

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

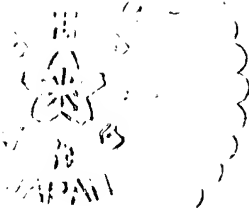
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 9月 2日
Date of Application:

出願番号 特願2003-310586
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-310586]

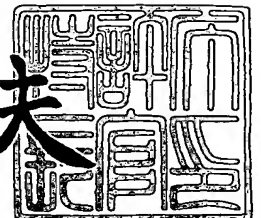
出願人 オリンパス光学工業株式会社
Applicant(s):



2003年 9月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3078529

【書類名】 特許願
【整理番号】 03P01895
【提出日】 平成15年 9月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 5/225
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnbas光学工業株式
 会社内
 【氏名】 上野 晃
【特許出願人】
 【識別番号】 000000376
 【氏名又は名称】 オリnbas光学工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100074099
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大菅 義之
 【電話番号】 03-3238-0031
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2002-264961
 【出願日】 平成14年 9月11日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012542
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0106434

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

撮像して得られた画像信号を A/D 変換して撮像画像データを得る A/D 変換手段と、
前記撮像画像データから記録のための画像データを生成するための前処理を行う第 1 の
画像データ処理手段と、

前記第 1 の画像データ処理手段により行われる前処理と並列して処理を可能になされ
るとともに、前記撮像画像データから前記記録のための画像データよりもデータ数の少ない
表示のための画像データを生成するためにフィルタ処理及び画素数変換処理を含む前処理
を行う第 2 の画像データ処理手段と、

前記第 1 の画像データ処理手段により得られた記録のための画像データを生成するた
めの前処理をされた画像データ及び前記第 2 の画像データ処理手段により得られた表示のた
めの画像データを生成するための前処理をされた画像データを共に一時記憶する記憶手段
と、

前記記憶手段に記憶された記録のための画像データ及び表示のための画像データを基に
、前記撮像画像データに係る記録及び表示を行うための画像処理を行う第 3 の画像データ
処理手段と、

を有することを特徴とする電子カメラ装置。

【請求項 2】

前記画素数変換処理は、画像データ数の減少に応じて画素数変換した画素位置が適正に
なるよう組み合わせを選択して補間を行うようになされた、

ことを特徴とする請求項 1 記載の電子カメラ装置。

【請求項 3】

前記フィルタ処理及び前記画素数変換処理は、前記撮像画像データの横方向についての
、LPF (Low Pass Filter) 処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮
した補間処理を含む画素数変換処理と、前記撮像画像データの縦方向についての、ライン
バッファを使用した LPF 処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含
む画素数変換処理とを行うようになされた、

ことを特徴とする請求項 1 記載の電子カメラ装置。

【請求項 4】

前記第 2 の画像データ処理手段は、

前記撮像画像データに対し、当該撮像画像データの入力順である横方向のフィルタ処理
を行う横方向フィルタ部と、

前記横方向フィルタ部によりフィルタ処理が行われた画像データに対し、横方向の画像
データ数を減ずる補間処理を行う横方向画素数変換部と、

前記横方向画素数変換部により補間処理が行われた画像データに対し、縦方向のフィル
タ処理を行う縦方向フィルタ部と、

前記縦方向フィルタ部によりフィルタ処理が行われた画像データに対し、縦方向の画像
データ数を減ずる補間処理を行う縦方向画素数変換部と、

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の電子カメラ装置。

【請求項 5】

前記第 2 の画像データ処理手段は、

前記撮像画像データに対し、当該撮像画像データの入力順である横方向のフィルタ処理
を行う横方向フィルタ部と、

前記横方向フィルタ部によりフィルタ処理が行われた画像データに対し、横方向の画像
データ数を減ずる補間処理を行う横方向画素数変換部と、

前記横方向画素数変換部により補間処理が行われた画像データに対し、縦方向のフィル
タ処理及び縦方向の画像データ数を減ずる補間処理のための係数を乗じる乗算器と、

前記乗算器による乗算結果得られた画像データをライン単位で一時記憶するラインバッ
ファと、

前記ラインバッファに記憶された画像データと前記乗算器で乗算された次のラインの画

像データをもとに縦方向の画像データ数を減ずる補間処理を行う縦方向画素数変換部と、
を有することを特徴とする請求項 1 に記載の電子カメラ装置。

【請求項 6】

前記ラインバッファは、同一の色フィルタ配列のラインデータ毎に異なるラインバッファを有し、

前記縦方向画素数変換部は、同一の色フィルタ配列のラインデータ毎に縦方向の画像データ数を減ずる補間処理を行う、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の電子カメラ装置。

【請求項 7】

プログレッシブスキャン方式により撮像して得られた撮像画像データに対して前記第 2 の画像データ処理手段による前処理を行う場合、前記撮像画像データの縦方向については、少なくとも 2 つのラインバッファを使用して L P F 処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を行うようになされた、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の電子カメラ装置。

【請求項 8】

前記第 3 の画像データ処理手段は、記録のための画像処理として画像データ圧縮処理を行うようになされた、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子カメラ装置。

【請求項 9】

前記第 1 の画像データ処理手段により行われる前処理と並列して処理を可能になされるときともに、前記撮像画像データから前記表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成する第 4 の画像データ処理手段、

を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の電子カメラ装置。

【請求項 1 0】

前記第 3 の画像データ処理手段は、前記記憶手段に記憶された表示のための画像データを基に、前記表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成するようになされた、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子カメラ装置。

【請求項 1 1】

前記画像信号は、プログレッシブスキャン方式又はインターレーススキャン方式により撮像して得られた、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子カメラ装置。

【請求項 1 2】

撮像して得られた画像信号を A/D 変換して撮像画像データを取得し、

前記撮像画像データから記録のための画像データを生成するための第 1 の前処理を行い、又は前記撮像画像データから前記記録のための画像データよりもデータ数の少ない表示のための画像データを生成するためにフィルタ処理及び画素数変換処理を含む第 2 の前処理を行い、或いは前記第 1 の前処理と前記第 2 の前処理とを並列して行い、

前記記録のための画像データを生成するための第 1 の前処理を行った画像データ及び前記表示のための画像データを生成するための第 2 の前処理を行った画像データを共に一時記憶し、

前記記憶した記録のための画像データ及び表示のための画像データを基に、前記撮像画像データに係る記録及び表示を行うための画像処理を行う、

ことを特徴とする電子カメラ装置の画像処理方法。

【書類名】明細書**【発明の名称】電子カメラ装置及びその画像処理方法****【技術分野】****【0001】**

本発明は、撮影直後にその撮影画像を高速に確認表示するのに好適な電子カメラ装置及びその画像処理方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、撮影した画像を直ちに確認できるように、撮影直後に所定時間、撮影画像をLCD（Liquid Crystal Display）等の表示部へ確認表示することを可能にさせる機能を備えた電子カメラがある。

この機能に係る処理では、一般的に、CCD（Charge Coupled Devices）等の撮像素子から取り込まれた、画像表示のための処理を施されていないデータ（以下、これを「RAWデータ」という）をバッファメモリに一時記憶する。

【0003】

そして、一時記憶されたRAWデータから記録用の画像データを生成して記録し、またその一時記憶されたRAWデータから画像データ数を表示サイズ（LCD（Liquid Crystal Display）表示サイズやビデオ表示サイズ等）に減じた確認表示用画像データを生成して表示する、等の処理が行われる。また、サムネイル画像やインデックス画像等の画像データの生成に係る処理についても同様にして行われる。

【0004】

一方で、モニタ表示用の画像データと記録用の画像データを生成する技術の一例として、特許文献1には、リアルタイムモニタ用の画像データと記録用の画像データを生成可能とした撮影装置が提案されている。

この撮影装置では、モニタ表示を行う際は、光電変換手段に2系統の画像データ出力動作を実行させる。そして、撮影画像処理手段には2系統の画像データ入力に応じてモニタ画像データの生成動作を実行させる処理が行われる。また、記録動作を実行させる際には、光電変換手段に1系統の画像データ出力動作を実行させ、撮影画像処理手段には1系統の画像データ入力に応じて記録画像データの生成動作を実行させる処理が行われる。

【0005】

また、撮像処理の高速化を実現する技術の一例として、特許文献2には、テレビジョンカメラから得られたデジタル映像信号のメモリへの書込みを制御して2次元空間的に任意の領域に分割し、各分割領域毎に映像信号を並列に信号処理する信号処理装置が提案されている。

【特許文献1】 特開平9-224194号公報

【特許文献2】 特開2000-312311号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで、上述した機能を備えた電子カメラでは、バッファメモリに一時記憶されたRAWデータから確認表示用の画像データを生成する処理が行われているため、撮像素子が高画素数化してRAWデータが大容量になると、そのRAWデータをバッファメモリから読み出す際のメモリアクセス時間が非常に長くなる。その結果として、確認表示用の画像データを生成するまでに要する時間が長くなり、撮影画像を高速に表示することができないという問題があった。

【0007】

そこで、例えば、前述の特許文献1の提案を適用して確認表示の高速化を実現しようとすることも考えられる。しかし、この場合には、光電変換手段（CCD等）の仕様が限定されることとなるため、汎用性がなく、高価になる虞がある。

また、前述の特許文献2の提案を適用して確認表示の高速化を実現しようとすることも

考えられる。しかし、この場合には分割した領域を合成する処理が必要となり、また更に画素数変換処理も必要となるので処理時間が長くなり、確認表示を高速に行うことはできない。

【0008】

本発明は、上記実情に鑑み、撮影直後に、その撮影画像を高速に確認表示することができる電子カメラ装置及びその画像処理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明の第1の態様に係る電子カメラ装置は、撮像して得られた画像信号をA/D変換して撮像画像データを得るA/D変換手段と、前記撮像画像データから記録のための画像データを生成するための前処理を行う第1の画像データ処理手段と、前記第1の画像データ処理手段により行われる前処理と並列して処理を可能になされるときともに、前記撮像画像データから前記記録のための画像データよりもデータ数の少ない表示のための画像データを生成するためにフィルタ処理及び画素数変換処理を含む前処理を行う第2の画像データ処理手段と、前記第1の画像データ処理手段により得られた記録のための画像データを生成するための前処理をされた画像データ及び前記第2の画像データ処理手段により得られた表示のための画像データを生成するための前処理をされた画像データを共に一時記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された記録のための画像データ及び表示のための画像データを基に、前記撮像画像データに係る記録及び表示を行うための画像処理を行う第3の画像データ処理手段と、を有する。

【0010】

上記の構成によれば、A/D変換手段により得られた撮像画像データから記録のための画像データを生成するための前処理と、その撮像画像データから表示のための画像データを生成するための前処理とを並列して行うことができ、その記録に係る前処理が行われた画像データと表示に係る前処理が行われた画像データとを記憶手段に記憶することができる。これにより、表示用（例えば確認表示用）の画像データを生成する場合には、記憶手段から読み出す画像データとして、表示のための画像データを読み出せば良いことになるので、記憶手段から読み出す画像データのデータ容量が、従来のRAWデータを読み出していたときに比べて格段に少なくなり、結果として表示のための画像データを得るまでに要する処理時間を大幅に短縮することができる。よって、撮影直後に、撮影画像を高速に確認表示することが可能になる。尚、電子カメラ装置とは、電子カメラの機能を備えた装置のことであり、例えば、電子カメラはもちろんのこと、電子カメラの機能を備えた携帯電話機や携帯情報端末装置なども、これに含まれる。

【0011】

本発明の第2の態様に係る電子カメラ装置は、上記第1の態様において、前記画素数変換処理は、画像データ数の減少に応じて画素数変換した画素位置が適正になるよう組み合わせを選択して補間を行うようになされた、構成である。

この構成によれば、補間を行う画素位置の影響が不適正になるのを防止することができ、高画質の画像を生成できる。

【0012】

本発明の第3の態様に係る電子カメラ装置は、上記第1の態様において、前記フィルタ処理及び前記画素数変換処理は、前記撮像画像データの横方向についての、LPF (Low Pass Filter) 処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理と、前記撮像画像データの縦方向についての、ラインバッファを使用したLPF処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理とを行うようになされた、構成である。

【0013】

この構成によれば、例えば、インターレーススキャン方式により撮像して得られた撮像画像データの縦方向についての画素数変換処理を行う場合に、使用するラインバッファを1つで構成すれば、部品点数の削減及び部品コストの低減が可能になる。

本発明の第4の態様に係る電子カメラ装置は、上記第1の態様において、前記第2の画像データ処理手段は、前記撮像画像データに対し、当該撮像画像データの入力順である横方向のフィルタ処理を行う横方向フィルタ部と、前記横方向フィルタ部によりフィルタ処理が行われた画像データに対し、横方向の画像データ数を減ずる補間処理を行う横方向画素数変換部と、前記横方向画素数変換部により補間処理が行われた画像データに対し、縦方向のフィルタ処理を行う縦方向フィルタ部と、前記縦方向フィルタ部によりフィルタ処理が行われた画像データに対し、縦方向の画像データ数を減ずる補間処理を行う縦方向画素数変換部と、を有する構成である。

【0014】

この構成によれば、第2の画像データ処理手段による前処理は、横方向フィルタ部が撮像画像データに対し横方向のフィルタ処理を行い、横方向画素数変換部が横方向フィルタ部により得られた画像データに対し横方向の画像データ数を減ずる補間処理を行い、縦方向フィルタ部が横方向画素数変換部により得られた画像データに対し縦方向のフィルタ処理を行い、縦方向画素数変換部が縦方向フィルタ部により得られた画像データに対し縦方向の画像データ数を減ずる補間処理を行うことによって、行われる。

【0015】

本発明の第5の態様に係る電子カメラ装置は、上記第1の態様において、前記第2の画像データ処理手段は、前記撮像画像データに対し、当該撮像画像データの入力順である横方向のフィルタ処理を行う横方向フィルタ部と、前記横方向フィルタ部によりフィルタ処理が行われた画像データに対し、横方向の画像データ数を減ずる補間処理を行う横方向画素数変換部と、前記横方向画素数変換部により補間処理が行われた画像データに対し、縦方向のフィルタ処理及び縦方向の画像データ数を減ずる補間処理のための係数を乗じる乗算器と、前記乗算器による乗算結果得られた画像データをライン単位で一時記憶するラインバッファと、前記ラインバッファに記憶された画像データと前記乗算器で乗算された次のラインの画像データをもとに縦方向の画像データ数を減ずる補間処理を行う縦方向画素数変換部と、を有する構成である。

【0016】

この構成によれば、第2の画像データ処理手段による前処理は、横方向フィルタ部が撮像画像データに対し横方向のフィルタ処理を行い、横方向画素数変換部が横方向フィルタ部により得られた画像データに対し横方向の画像データ数を減ずる補間処理を行い、乗算器が横方向画素数変換部により得られた画像データに対し縦方向のフィルタ処理及び縦方向の画像データ数を減ずる補間処理のための係数を乗じ、ラインバッファが乗算器により得られた画像データをライン単位で一次記憶し、縦方向画素数変換部がラインバッファに記憶された画像データと乗算器で乗算された次のラインの画像データをもとに縦方向の画像データ数を減ずる補間処理を行うことによって、行われる。

【0017】

本発明の第6の態様に係る電子カメラ装置は、上記第5の態様において、前記ラインバッファは、同一の色フィルタ配列のラインデータ毎に異なるラインバッファを有し、前記縦方向画素数変換部は、同一の色フィルタ配列のラインデータ毎に縦方向の画像データ数を減ずる補間処理を行う、構成である。

【0018】

この構成によれば、例えばR（赤）、G（緑）やG、B（青）のような、同一の色フィルタ配列のラインデータ毎に、ラインバッファが設けられ、縦方向画素数変換部による補間処理は、その同一の色フィルタ配列のラインデータ毎に行われる。

本発明の第7の態様に係る電子カメラ装置は、上記第3の態様において、プログレッシブスキャン方式により撮像して得られた撮像画像データに対して前記第2の画像データ処理手段による前処理を行う場合、前記撮像画像データの縦方向については、少なくとも2つのラインバッファを使用してLPF処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を行うようになされた、構成である。

【0019】

この構成によれば、使用するラインバッファを2つとすれば、部品点数の削減及び部品コストの低減が可能になる。

本発明の第8の態様に係る電子カメラ装置は、上記第1の態様において、前記第3の画像データ処理手段は、記録のための画像処理として画像データ圧縮処理を行うようになされた、構成である。

【0020】

この構成によれば、第3の画像データ処理手段により、記録のための画像処理として画像データ圧縮処理が行われる。

本発明の第9の態様に係る電子カメラ装置は、上記第1の態様において、前記第1の画像データ処理手段により行われる前処理と並列して処理を可能になされるとともに、前記撮像画像データから前記表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成する第4の画像データ処理手段、を更に有する構成である。

【0021】

この構成によれば、A/D変換手段により得られた撮像画像データから記録のための画像データを生成するための前処理と、その撮像画像データからインデックス画像データを生成する処理とを並列して行うことができ、そのインデックス画像データを前述の記憶手段に記憶させることができる。これにより、インデックス画像データを生成する場合には、記憶手段からそのインデックス画像データを読み出せば良いことになるので、記憶手段から読み出す画像データのデータ容量が、従来のRAWデータを読み出していたときに比べて格段に少なくなり、結果としてインデックス画像データの生成を高速に行うことができる。

【0022】

本発明の第10の態様に係る電子カメラ装置は、上記第1の態様において、前記第3の画像データ処理手段は、前記記憶手段に記憶された表示のための画像データを基に、前記表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成するようになされた、構成である。

【0023】

この構成によれば、インデックス画像データを生成する場合には、記憶手段から前述の表示のための画像データを読み出しそれを基に行えば良いことになるので、記憶手段から読み出す画像データのデータ容量が、従来のRAWデータを読み出していたときに比べて格段に少なくなり、結果としてインデックス画像データの生成を高速に行うことができる。

【0024】

本発明の第11の態様に係る電子カメラ装置は、上記第1の態様において、前記画像信号は、プログレッシブスキャン方式又はインターレーススキャン方式により撮像して得られた、構成である。

この構成によれば、撮像して画像信号を得る際のスキャン方式として、プログレッシブスキャン方式、又はインターレーススキャン方式の何れにも対応可能になる。

【0025】

また、本発明は、上記の電子カメラ装置に限らず、電子カメラ装置の画像処理方法として構成することも可能である。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、撮影直後に、その撮影画像を高速に確認表示することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施の形態に係る電子カメラ装置の一例である電子カメラの構成例である。尚、電子カメラ装置とは、電子カメラの機能を備えた装置のことであり、例えば、電子カメラはもちろんのこと、電子カメラの機能を備えた携帯電話機や携帯情報端末装

置なども、これに含まれる。本実施形態では、電子カメラ装置の一例として、図1に示した電子カメラを適用するが、前述の電子カメラの機能を備えた携帯電話器や携帯情報端末装置などを適用することも可能である。

【0028】

図1において、この電子カメラは、撮影直後に所定時間、その撮影により得られた画像を確認表示することを可能にさせる機能（以下、これをレックビュー表示機能という）を備えている。

撮影レンズ系1は、フォーカスレンズや絞り等を備え、被写体像を撮像素子2へ結像させる。

【0029】

撮像素子2は、例えばCCD（Charge Coupled Device）であり、撮影レンズ系1の作用により撮像素子2上に結像されている被写体像を光電変換して、画像を表現している電気信号（画像信号）を出力する。尚、撮像素子2のスキャン方式は、例えばプログレッシブスキャン方式、或いはインターレーススキャン方式等である。

【0030】

撮像回路3は、ノイズ成分を低減させるCDS（Correlated Double Sampling）、及び信号レベルを安定化させるAGC（Automatic Gain Control）等を備えて構成され、システムコントローラ10（以下、シスコン10）の制御の基、撮像素子2から出力されたアナログ電気信号のノイズ成分を低減させると共に、その信号レベルを安定化させて出力する。

【0031】

A/D部4は、撮像回路3から出力されたアナログ電気信号をデジタル電気信号に変換して出力する。尚、本明細書中では、このA/D部4から出力されたデジタル電気信号のことを撮像画像データと称す。

画像処理部5は、前処理部A5aと、前処理部B5bと、処理部5c等を備え、各種の画像処理を行う。

【0032】

前処理部A5aは、A/D部4から出力された撮像画像データから記録のための画像データを生成するための前処理を行う。例えば、その前処理として、ホワイトバランス補正、LPF色分離、色マトリクス補正、色 γ 補正、YC変換、画像の拡大・縮小（リサイズ）、等といった各種の画像処理を行う。この記録のための画像データは、主画像データとして、バッファメモリ9に記録される。

【0033】

前処理部B5bは、前処理部A5aにより行われる前処理と並列して処理を可能になるとともに、A/D部4から出力された撮像画像データから、フィルタ処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した画素数変換処理を含む前処理を行う。この前処理により、画像の確認表示に適する、記録のための画像データよりもデータ数の少ない表示のための画像データを得る。この表示のための画像データは、表示装置や表示LCD16の解像度に適した画素数、即ち、高画素数の画像データである主画像データよりも画像データ数の小さい副画像データとして用いられる。

【0034】

処理部5cは、バッファメモリ9に一時記憶された記録のための画像データを基に撮像画像データに係る記録を行うための画像処理や、バッファメモリ9に一時記憶された表示のための画像データを基に撮像画像データに係る表示を行うための画像処理や、その他各種の画像処理を行う。例えば、画像データの記録・再生のためのJPEG（Joint Photographic Experts Group）方式等による画像データの圧縮・伸張処理等を行う。また、前述の表示のための画像データよりもデータ数が少ないインデックス画像データ（サムネイル画像データも含む）の生成処理等も行う。

【0035】

また、画像処理部5、I/F6、外部I/F7、画像表示出力部8、バッファメモリ9

、シスコン10は何れもバス11に接続されている。

I/F (インターフェイス) 6は、この電子カメラとカードスロット12に装着された着脱メモリ13との間でのデータの授受を可能にするためのインターフェイス機能を提供するものである。

【0036】

着脱メモリ13は、この電子カメラに着脱可能な記録媒体であって、この電子カメラで撮影された画像を表現している画像データ等が記録される保存用の記録媒体である。例えば、この着脱メモリ13は、スマートメディア (登録商標) やコンパクトフラッシュ (登録商標) 等のメモリカードである。

【0037】

外部I/F7は、この電子カメラと外部入出力端子14に接続されている外部装置との間でのデータの授受を可能にするためのインターフェイス機能を提供するものである。

画像表示出力部8は、処理部5cにより画像処理が行われた表示のための画像データを基に、ビデオアウト端子15に接続されている表示装置や表示LCD16が表示可能な映像信号を生成して出力する、等といった処理を行う。これにより、例えば、ビデオアウト端子15に接続されている表示装置や表示LCD16には、その映像信号に基づく画像等が表示される。

【0038】

バッファメモリ9は、例えばDRAM (Dynamic Random Access Memory) であり、画像処理部5による各種画像処理における処理中の画像データ等の一時保存用として、或いはシスコン10による制御処理の実行のためのワークエリア等として使用されるメモリである。例えば、前処理部A5aにより得られた記録のための画像データや、前処理部B5bにより得られた表示のための画像データ等が一時的に記憶される。

【0039】

シスコン10は、CPU (中央演算処理部) を含んで構成され、不図示の内部メモリに格納されているカメラプログラムを実行することで、この電子カメラ全体の動作を制御する。

レンズ系駆動部17は、シスコン10の制御の基、撮影レンズ系1 (フォーカスレンズ位置や絞り等) を制御する。

【0040】

ストロボ発光部18は、シスコン10の制御の基、ストロボを発光する。

操作部19は、撮影者からの各種指示を受け付け、それをシスコン10へ通知するための各種ボタンやスイッチ等であり、例えば、撮影指示を可能にさせるリリースボタンや、前述のレックビュー表示機能の使用を指示可能にさせるレックビューボタン等である。

【0041】

電源部20は、この電子カメラの各部へ電力を供給する。

以上が、この電子カメラの構成である。

次に、この電子カメラの動作について説明する。

ここでは、その動作の一例として、レックビュー表示機能の使用が指示されて撮影指示が為されたときに行われる電子カメラの動作について説明する。尚、この動作は、シスコン10が内部メモリに格納されているカメラプログラムを読み込んで実行することによって実現される。

【0042】

この動作において、撮影者によりレックビューボタンが押下されてレックビュー表示機能の使用が指示される。その後、にリリースボタンが押下されて撮影指示が為されると、まず、撮影レンズ系1の作用により結像されている被写体像が撮像素子2により光電変換されてアナログ電気信号が出力される。

【0043】

このアナログ電気信号は、撮像回路3によりノイズ成分が低減されると共に信号レベルが安定化されて、A/D部4によりデジタル電気信号である撮像画像データに変換される

この撮像画像データは、前処理部 A 5 a と前処理部 B 5 b とにそれぞれ入力され、前処理部 A 5 a による記録のための画像データを得る処理と、前処理部 B 5 b による表示のための画像データを得る処理が並列して行われる。

【0044】

すなわち、前処理部 A 5 a により、入力された撮像画像データに対し、ホワイトバランス補正、L P F 色分離、色マトリクス補正、色 γ 補正、Y C 変換、画像の拡大・縮小（リサイズ）、等といった各種の画像処理が行われ、記録のための画像データが得られる。得られた記録のための画像データは、バッファメモリ 9 へ一時記憶される。

【0045】

また、前処理部 B 5 b により、前述の前処理部 A 5 a による処理と並列して、入力された撮像画像データに対し、フィルタ処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した画素数変換処理を含む前処理が行われ、表示 L C D 1 6（若しくはビデオアウト端子 1 5 に接続されている表示装置）への画像のプレビュー表示に適する、前述の記録のための画像データよりもデータ数の少ない表示のための画像データが得られる。得られた表示のための画像データは、バッファメモリ 9 へ一時記憶される。

【0046】

バッファメモリ 9 に一時記憶された表示のための画像データは、処理部 5 c により読み出され、該処理部 5 c により、撮像画像データに係る表示を行うための画像処理が行われると共に、その表示のための画像データから該表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成する処理等が行われる。尚、撮像画像データに係る表示を行うための画像処理では、例えば、ホワイトバランス補正、L P F 色分離、色マトリクス補正、色 γ 補正、Y C 変換、画像の縮小、等といった画像処理が行われる。また、生成されたインデックス画像データは、画像データ圧縮処理等が行われる。

【0047】

そして、画像表示出力部 8 により、その撮像画像データに係る表示を行うための画像処理が行われた画像データを基に表示 L C D 1 6（若しくはビデオアウト端子 1 5 に接続されている表示装置）が表示可能な映像信号が生成されて表示 L C D 1 6（若しくはビデオアウト端子 1 5 に接続されている表示装置）へ出力され、その映像信号に基づく画像が表示 L C D 1 6（若しくはビデオアウト端子 1 5 に接続されている表示装置）に表示される。尚、このときに表示される画像は、レックビュー表示機能に係る、予め設定されている所定時間の間、継続して表示される。

【0048】

一方、バッファメモリ 9 に一時記憶された記録のための画像データは、処理部 5 c により読み出され、該処理部 5 c により撮像画像データに係る記録を行うための画像処理として画像データ圧縮処理等が行われて、I / F 6 及びカードスロット 1 2 を介して、着脱メモリ 1 3 に記録される。このとき、前述の画像データ圧縮処理等が行われたインデックス画像データも一緒に記録される。

【0049】

以上のような動作により、レックビュー表示機能の使用が指示されて撮影指示が為されたときには、前処理部 A 5 a によりバッファメモリ 9 に記憶する前の撮像画像データから記録のための画像データを生成するための前処理が行われ、その前処理と並列して前処理部 B 5 b によりバッファメモリ 9 に記憶する前の撮像画像データから表示のための画像データを生成するための前処理が行われる。これにより、撮像画像データをバッファメモリ 9 から読み出す処理を行うことなく、確認表示用（レックビュー表示用）の画像データを得ることができる。よって、確認表示用の画像データを得るまでに要する処理時間を大幅に短縮することができる。また、撮影直後に、その撮影画像を高速に確認表示することが可能になる。

【0050】

続いて、前述の前処理部 B 5 b の構成、及びその前処理部 B 5 b により行われる処理の

処理内容について更に詳細に説明する。

尚、本説明では、撮像素子2のスキャン方式が、プログレッシブスキャン方式である場合とインターレーススキャン方式である場合とに分けて説明する。また、何れの場合においても、撮像素子2は、原色フィルタを用いた単板式のカラーCCDで構成され、その原色フィルタは、 2×2 の4画素に対し、G（緑）を2画素、R（赤）とB（青）を1画素ずつ割り当てたベイヤー方式によるものであるとする。

【0051】

まず、撮像素子2のスキャン方式がプログレッシブスキャン方式である場合の、前処理部B5bの構成、及び前処理部B5bにより行われる処理の処理内容について説明する。

図2は、その前処理部B5bの構成例である。

同図において、横方向LPF処理部21と横方向画素数変換処理部22は、撮像画像データの横方向についてのLPF処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を行う構成である。ここで、撮像画像データの横方向とは、横方向LPF処理部21に入力される撮像画像データの入力順である方向、即ちライン方向を意味する。

【0052】

尚、この撮像画像データの横方向についてのLPF処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を、以下単に、撮像画像データの横方向についての処理と言う。

横方向LPF処理部21は、A/D部4から順次入力されるラインデータ（撮像画像データ）に対しLPF処理を行う。本例では、撮像素子2のスキャン方式がプログレッシブスキャン方式であるので、R、Gからなるラインデータ（以下、単にRラインデータと言う）と、G、Bからなるラインデータ（以下、単にGラインデータと言う）が交互に入力される。

【0053】

横方向画素数変換処理部22は、横方向LPF処理部21の出力ラインデータに対し、画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を行う。尚、この横方向画素数変換処理部22は、その画素数変換処理において、画素数減少率を1/整数として処理を行う。このようにすることで、後段となるラインバッファ29、30のメモリ容量に応じたラインデータに自由に画素数変換させて出力することができる。また、補間処理では、画素数減少率に応じて補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて補間が行われる。

【0054】

また、4つのセクタ23、27、28、31と、2つの乗算器24、25と、加算器26と、2つのラインバッファ29、30は、撮像画像データの縦方向についてのLPF処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を行う構成である。ここで、撮像画像データの縦方向とは、前述の横方向に対する縦方向を意味する。

【0055】

尚、この撮像画像データの縦方向についてのLPF処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を、以下単に、撮像画像データの縦方向についての処理と言う。

この撮像画像データの縦方向についての処理を行う構成を用いた画素数変換処理においては、その画素数減少率を1/整数とすることで、使用するラインバッファの数を2に抑え、部品点数の削減及び部品コストの低減を可能にしている。

【0056】

セクタ23、27、28、31は、複数の入力データの中から一つの入力データを選択して出力する。尚、セクタ23に入力されるK1、K2、K3、・・・、KNの各々は、横方向画素数変換処理部22の出力ラインデータに乘算される、撮像画像データの縦方向についての処理に係るフィルタ係数及び補間係数を含む係数である。このようにする

ことで、使用する係数の総数を少なくしている。また、各係数の値及び係数の総数Nは、その縦方向の画素数減少率等により異なる。これらの各係数は、例えば、シスコン10の内部メモリに記録されていても良いし、或いは、前述の画素数減少率に応じて、シスコン10による計算によって求められるものであっても良い。

【0057】

乗算器24, 25は、2つの入力データを積算して出力する。

加算器26は、2つの入力データを加算して出力する。

ラインバッファ29, 30は、撮像画像データの縦方向についての処理の処理中のラインデータが一時的に格納される。尚、本例では、Rラインデータがラインバッファ29に格納され、Bラインデータがラインバッファ30に格納される。

【0058】

次に、上述した構成の前処理部B5bにより行われる処理の処理内容について説明する。
始めに、撮像画像データの横方向についての処理を、図3(a), (b), (c), (d)を用いて説明する。

【0059】

前述したように、撮像画像データである、RラインデータとBラインデータは、交互に横方向LPF処理部21へ入力される。入力されたラインデータは、横方向LPF処理部21により、例えば図3(a)に示した3タップのフィルタサイズのフィルタ係数が用いられ、LPF処理が行われ、横方向画素数変換処理部22へ出力される。

【0060】

このときに行われるLPF処理の一例を、同図(b)を用いて説明する。

同図(b)上段は、横方向LPF処理部21へ入力される入力ラインデータを示し、同図(b)下段は、横方向LPF処理部21から出力される出力ラインデータを示している。尚、同図(b)に示した入力ラインデータ及び出力ラインデータは、説明の便宜のため、何れも同色の画素（例えばR）についてのみを示しているが、他の色（例えばB又はG）の画素についても同様にして行われる（同図(c), (d)において同じ）。

【0061】

同図(b)に示したように、出力ラインデータの画素36の値aは、入力ラインデータの画素32, 33, 34の値A, B, Cと前述のフィルタ係数を用いて、 $A \times 1/4 + B \times 1/2 + C \times 1/4$ により、求められる。また、出力ラインデータの画素37の値bは、入力ラインデータの画素33, 34, 35の値B, C, Dと前述のフィルタ係数を用いて、 $B \times 1/4 + C \times 1/2 + D \times 1/4$ により、求められる。以下、同様にして各画素の値が求められ、出力ラインデータが得られる。なお、上記のフィルタの段数はこれに限るものではなく、多段の構成としても勿論構わない。

【0062】

このようにして得られた出力ラインデータは、横方向画素数変換処理部22へ入力され、画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理が行われて後段へ出力される。

このときの横方向画素数変換処理部22により行われる処理の一例を、同図(c), (d)を用いて説明する。ここでは、自由な画素数減少率により処理を行う例として画素数減少率を2/3とした場合について同図(c)をもとに、また、前記のように画素数減少率が1/整数の例として画素数減少率を1/2とした場合について同図(d)をもとに説明する。

【0063】

同図(c)上段は、横方向画素数変換処理部22へ入力される入力ラインデータ（横方向LPF処理部21の出力ラインデータ）を示し、同図(c)下段は、横方向画素数変換処理部22から出力される出力ラインデータを示している。

同図(c)に示したように、横方向画素数変換処理部22により行われる処理では、画素数変換後の画素位置関係を考慮して、2点補間により画素数減少率が2/3（1/1.5）の画素数変換処理が行われる。尚、この2点補間では、その横方向の画素数減少率（減

少画像サイズ) に応じて補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて補間が行われる。すなわち、出力ラインデータの画素 41 の値は、入力ラインデータの画素 38, 39 の値 a , b を用いて、 $a \times 1 + b \times 0$ により求められ、また、出力ラインデータの画素 42 の値は、入力ラインデータの画素 39, 40 の値 b , c を用いて、 $b \times 1 / 2 + c \times 1 / 2$ により、求められる。以下、同様にして各画素の値が求められ、出力ラインデータが得られる。

【0064】

同様に、同図(d) に示すように、横方向画素数変換処理部 22 により行われる処理では、画素数変換後の画素位置関係を考慮して、2点補間により画素数減少率が $1/2$ の画素数変換処理が行なわれる。すなわち、出力ラインデータの画素 41' の値は、入力ラインデータの画素 38, 39 の値 a , b を用いて、 $a \times 3 / 4 + b \times 1 / 4$ により求められ、また出力ラインデータの画素 42' の値は、入力ラインデータの画素 40, 43 の値 c , d を用いて、 $c \times 3 / 4 + d \times 1 / 4$ より求められる。以下、同様にして各画素の値が求められ、出力ラインデータが得られる。

【0065】

以上の、撮像画像データの横方向についての処理により、横方向画素数変換処理部 22 からは、その処理が行われた R ラインデータと B ラインデータが交互に出力される。

続いて、撮像画像データの縦方向についての処理を、図 4 (a), (b) 及び図 5 (a), (b) を用いて説明する。

【0066】

図 4 (a), (b) 及び図 5 (a), (b) は、画素数減少率がそれぞれ $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ 、 $1/5$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図である。

尚、図 4 (a), (b) 及び図 5 (a), (b) において、 R_1 , R_2 , \dots , R_N は、横方向画素数変換処理部 22 から出力された R ラインデータの中の N ライン目の R ラインデータであることを示し、 B_1 , B_2 , \dots , B_N は、横方向画素数変換処理部 22 から出力された B ラインデータの中の N ライン目の B ラインデータであることを示している (図 7 (a), (b) 及び図 8 (a), (b) において同じ)。

【0067】

まず、図 4 (a) を用いて画素数減少率が $1/2$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

同図(a) に示した例は、縦方向の画素数減少率 (減少画像サイズ) が $1/2$ であることに応じて、LPF 処理に係るフィルタサイズが 3 タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて 2 点補間処理を含む画素数変換処理が行われた例である。

【0068】

すなわち、同図(a) に示したように、 R_1 , R_2 , R_3 の R ラインデータから 1 つの R ラインデータを、 R_3 , R_4 , R_5 の R ラインデータから 1 つの R ラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる 3 つの R ラインデータから出力ラインデータとなる 1 つの R ラインデータが得られるように処理が行われ、また、 B_1 , B_2 , B_3 の B ラインデータから 1 つの B ラインデータを、 B_3 , B_4 , B_5 の B ラインデータから 1 つの B ラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる 3 つの B ラインデータから出力ラインデータとなる 1 つの B ラインデータが得られるように処理が行われる。

【0069】

但し、画素数減少率が $1/2$ や $1/4$ 等というように、画素数減少率が $1/$ 偶数の場合には、画素数変換後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータである R ラインデータが得られる処理では、その R ラインデータがタップの中心から $1/4$ 上にずれるような係数 K_r (K_{r1} , K_{r2} , \dots) が求められ、該係数 K_r が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータである B ラインデータが得られる処理では、その B ラインデータがタップの中心から $1/4$ 下にずれるような係数 K_b (K_{b1} , K_{b2} , \dots) が求められ、該係数 K_b が用いられて処理が行われる (撮像素子 2 がインターレーススキャン

方式の場合も同じ)。これらの係数 K_r , K_b は、前述のとおり、例えば、シスコン10によって求められる。或いは、これらの係数 K_r , K_b を、予め、シスコン10の内部メモリに記憶させておき、必要に応じて読み出して用いるようにしても良い。

【0070】

本例のように画素数減少率が $1/2$ の場合には、係数 K_r として、 K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} が求められ、また、係数 K_b として、 K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} が求められて処理が行われる。

実際には、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる3つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数 K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 上にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる3つのRラインデータの中の、第1ラインのRラインデータ $\times K_{r1}$ + 第2ラインのRラインデータ $\times K_{r2}$ + 第3ラインのRラインデータ $\times K_{r3}$ により、それが可能になる。

【0071】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる3つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数 K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 下にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる3つのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ $\times K_{b1}$ + 第2ラインのBラインデータ $\times K_{b2}$ + 第3ラインのBラインデータ $\times K_{b3}$ により、それが可能になる。

【0072】

例えば、入力ラインデータである、 R_1 , R_2 , R_3 のRラインデータの同列のR画素46, 47, 48の値から、出力ラインデータであるRラインデータのR画素49の値を得る場合には、画素46の値と画素47の値、画素47の値と画素48の値の重みをそれぞれ $1/2$ とし、それぞれの2点補間により得られた2つの値に対し、 R_1 , R_2 側を $3/4$ 、 R_2 , R_3 側を $1/4$ の重みとして2点補間を行うことで、タップの中心から $1/4$ 上にずらすことが可能になる。

【0073】

すなわち、 R_1 のRラインデータには $1/2 \times 3/4 = 3/8$ 、 R_2 のRラインデータには $1/2 \times 3/4 + 1/2 \times 1/4 = 1/2$ 、 R_3 のRラインデータには $1/2 \times 1/4 = 1/8$ の重みを掛けてそれぞれの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 上にずらすことが可能になる。

【0074】

また、入力ラインデータである、 B_1 , B_2 , B_3 のBラインデータの同列のB画素50, 51, 52の値から、出力ラインデータであるBラインデータのB画素53の値を得る場合には、画素50の値と画素51の値、画素51の値と画素52の値の重みをそれぞれ $1/2$ とし、それぞれの2点補間により得られた2つの値に対し、 B_1 , B_2 側を $1/4$ 、 B_2 , B_3 側を $3/4$ の重みとして2点補間を行うことで、タップの中心から $1/4$ 下にずらすことが可能になる。

【0075】

すなわち、 B_1 のBラインデータには $1/2 \times 1/4 = 1/8$ 、 B_2 のBラインデータには $1/2 \times 1/4 + 1/2 \times 3/4 = 1/2$ 、 B_3 のBラインデータには $1/2 \times 3/4 = 3/8$ の重みを掛けてそれぞれの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 下にずらすことが可能になる。

【0076】

従って、 $K_{r1} = 3/8$, $K_{r2} = 4/8$, $K_{r3} = 1/8$ になり、また、 $K_{b1} = 1/8$, $K_{b2} = 4/8$, $K_{b3} = 3/8$ になる。

続いて、このような処理の流れを、図2に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクト23に入力される係数 K として、係数 K_1 乃至 K_3 を前述の係数 K_{r1} 乃至 K_{r3} とし、係数 K_4 乃至 K_6 を前述の係数 K_{b1} 乃至 K_{b4} とする。

【0077】

前述したように、横方向画素数変換処理部22からは、撮像画像データの横方向についての処理が行われたRラインデータとBラインデータが交互に出力される。

まず、R1のラインデータは、乗算器25によりセクタ23から出力されたK1が乗算され、セクタ27を介してラインバッファ29へ格納される。

【0078】

続くB1のラインデータは、乗算器25によりセクタ23から出力されたK4が乗算され、セクタ28を介してラインバッファ30へ格納される。

続くR2のラインデータは、乗算器24によりセクタ23から出力されたK2が乗算され、加算器26によりセクタ31を介してラインバッファ29に格納されていたラインデータが加算され、セクタ27を介してラインバッファ29に格納される。

【0079】

続くB2のラインデータは、乗算器24によりセクタ23から出力されたK5が乗算され、加算器26によりセクタ31を介してラインバッファ30に格納されていたラインデータが加算され、セクタ28を介してラインバッファ30に格納される。

続くR3のラインデータは、乗算器24によりセクタ23から出力されたK3が乗算され、加算器26によりセクタ31を介してラインバッファ29に格納されていたラインデータが加算されてバッファメモリ9へ格納される。これにより、R1、R2、R3のRラインデータから得られた1つのRラインデータがバッファメモリ9に格納される。一方で、R3のラインデータは、乗算器25によりセクタ23から出力されたK1が乗算され、セクタ27を介してラインバッファ29へ格納され、以降、同様にしてRラインデータについての処理が行われる。

【0080】

続くB3のラインデータは、乗算器24によりセクタ23から出力されたK6が乗算され、加算器26によりセクタ31を介してラインバッファ30に格納されていたラインデータが加算されてバッファメモリ9へ格納される。これにより、B1、B2、B3のBラインデータから得られた1つのBラインデータがバッファメモリ9に格納される。一方で、B3のラインデータは、乗算器25によりセクタ23から出力されたK4が乗算され、セクタ28を介してラインバッファ30へ格納され、以降、同様にしてBラインデータについての処理が行われる。

【0081】

以上が、画素数減少率が1/2の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図4(b)を用いて画素数減少率が1/3の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

【0082】

同図(b)に示した例は、縦方向の画素数減少率(減少画像サイズ)が1/3であることに応じて、LPF処理に係るフィルタサイズが4タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む画素数変換処理が行われた例である。

【0083】

すなわち、同図(b)に示したように、R1乃至R4のRラインデータから1つのRラインデータを、R4乃至R7のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる4つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B2乃至B5のBラインデータから1つのBラインデータを、B5乃至B8のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる4つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

【0084】

但し、画素数減少率が1/3や1/5等というように、画素数減少率が1/奇数の場合

には、画素数変換後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心になるような係数 K_r (K_{r1} , K_{r2} , ...) が求められ、該係数 K_r が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理では、そのBラインデータがタップの中心になるような係数 K_b (K_{b1} , K_{b2} , ...) が求められ、該係数 K_b が用いられて処理が行われる (撮像素子2がインターレーススキャン方式の場合も同じ)。

【0085】

本例のように画素数減少率が $1/3$ の場合には、係数 K_r として、 K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} が求められ、また、係数 K_b として、 K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} が求められて処理が行われる。

実際には、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる4つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数 K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる4つのRラインデータの中の、第1ラインのRラインデータ $\times K_{r1}$ + 第2ラインのRラインデータ $\times K_{r2}$ + 第3ラインのRラインデータ $\times K_{r3}$ + 第4ラインのRラインデータ $\times K_{r4}$ により、それが可能になる。

【0086】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる4つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数 K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる4つのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ $\times K_{b1}$ + 第2ラインのBラインデータ $\times K_{b2}$ + 第3ラインのBラインデータ $\times K_{b3}$ + 第4ラインのBラインデータ $\times K_{b4}$ により、それが可能になる。

【0087】

尚、本例の場合、 $K_{r1} = 1/8$, $K_{r2} = 3/8$, $K_{r3} = 3/8$, $K_{r4} = 1/8$ になり、また、 $K_{b1} = 1/8$, $K_{b2} = 3/8$, $K_{b3} = 3/8$, $K_{b4} = 1/8$ になる。

続いて、このような処理の流れを、図2に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクト23に入力される係数 K として、係数 K_1 乃至 K_4 を前述の係数 K_{r1} 乃至 K_{r4} (前述の係数 K_{b1} 乃至 K_{b4} でもある) とする。

【0088】

入力ラインデータとなる4つのRラインデータから出力ラインデータである1つのRラインデータが得られる処理では、セレクト23, 27, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ29、及び係数 K_1 乃至 K_4 が用いられて、前述の図4(a)の画素数減少率が $1/2$ の場合の例にて説明したRラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

【0089】

また、入力ラインデータとなる4つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つの出力ラインデータが得られる処理では、セレクト23, 28, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ30、及び係数 K_5 乃至 K_8 が用いられて、前述の図4(a)の画素数減少率が $1/2$ の場合の例にて説明したBラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる。

【0090】

以上が、画素数減少率が $1/3$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図5(a)を用いて画素数減少率が $1/4$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

【0091】

同図(a) に示した例は、縦方向の画素数減少率（減少画像サイズ）が $1/4$ であることに応じて、LPF 処理に係るフィルタサイズが 5 タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて 2 点補間処理を含む画素数変換処理が行われた例である。

【0092】

すなわち、同図(a) に示したように、R1 乃至 R5 の R ラインデータから 1 つの R ラインデータを、R5 乃至 R9 の R ラインデータから 1 つの R ラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる 5 つの R ラインデータから出力ラインデータとなる 1 つの R ラインデータが得られるように処理が行われ、また、B2 乃至 B6 の B ラインデータから 1 つの B ラインデータを、B6 乃至 B10 の B ラインデータから 1 つの B ラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる 5 つの B ラインデータから出力ラインデータとなる 1 つの B ラインデータが得られるように処理が行われる。

【0093】

但し、画素数減少率が $1/4$ であるので、画素数変換後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなる R ラインデータが得られる処理では、その R ラインデータがタップの中心から $1/4$ 上にずれるような係数 K_r (K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} , K_{r5}) が求められ、該係数 K_r が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなる B ラインデータが得られる処理では、その B ラインデータがタップの中心から $1/4$ 下にずれるような係数 K_b (K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} , K_{b5}) が求められ、該係数 K_b が用いられて処理が行われる。

【0094】

実際には、出力ラインデータとなる R ラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる 5 つの R ラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数 K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} , K_{r5} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 上にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる 5 つの R ラインデータの中の、第 1 ラインの R ラインデータ $\times K_{r1}$ + 第 2 ラインの R ラインデータ $\times K_{r2}$ + 第 3 ラインの R ラインデータ $\times K_{r3}$ + 第 4 ラインの R ラインデータ $\times K_{r4}$ + 第 5 ラインの R ラインデータ $\times K_{r5}$ により、それが可能になる。

【0095】

また、同様にして、出力ラインデータとなる B ラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる 5 つの B ラインデータの各ラインデータに、対応する係数 K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} , K_{b5} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 下にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる 5 つの B ラインデータの中の、第 1 ラインの B ラインデータ $\times K_{b1}$ + 第 2 ラインの B ラインデータ $\times K_{b2}$ + 第 3 ラインの B ラインデータ $\times K_{b3}$ + 第 4 ラインの B ラインデータ $\times K_{b4}$ + 第 5 ラインの B ラインデータ $\times K_{b5}$ により、それが可能になる。

【0096】

尚、本例の場合、 $K_{r1} = 3/32$, $K_{r2} = 10/32$, $K_{r3} = 12/32$, $K_{r4} = 6/32$, $K_{r5} = 1/32$ になり、また、 $K_{b1} = 1/32$, $K_{b2} = 6/32$, $K_{b3} = 12/32$, $K_{b4} = 10/32$, $K_{b5} = 3/32$ になる。

続いて、このような処理の流れを、図 2 に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セクタ 23 に入力される係数 K として、係数 $K1$ 乃至 $K5$ を前述の係数 K_{r1} 乃至 K_{r5} とし、係数 $K6$ 乃至 $K10$ を前述の係数 K_{b1} 乃至 K_{b5} とする。

【0097】

入力ラインデータとなる 5 つの R ラインデータから出力ラインデータとなる 1 つの R ラインデータが得られる処理では、セクタ 23, 27, 31、乗算器 24, 25、加算器 26、ラインバッファ 29、及び係数 $K1$ 乃至 $K5$ が用いられて、前述の図 4(a) の画素数減少率が $1/2$ の場合の例にて説明した R ラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなる R ラインデータが得られる。

【0098】

また、入力ラインデータとなる5つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られる処理では、セクタ23, 28, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ30、及び係数K6乃至K10が用いられて、前述の図4(a)の画素数減少率が1/2の場合の例にて説明したBラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる。

【0099】

以上が、画素数減少率が1/4の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図5(b)を用いて画素数減少率が1/5の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

【0100】

同図(b)に示した例は、縦方向の画素数減少率(減少画像サイズ)が1/5であることに応じて、LPF処理に係るフィルタサイズが6タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む画素数変換処理が行われた例である。

【0101】

すなわち、同図(b)に示したように、R1乃至R6のRラインデータから1つのRラインデータを、R6乃至R11のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる6つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B3乃至B8のBラインデータから1つのBラインデータを、B8乃至B13のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる6つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

【0102】

但し、画素数減少率が1/奇数(1/5)であるので、画素数変換後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータを得る処理では、そのRラインデータがタップの中心になるような係数 K_r (K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} , K_{r5} , K_{r6})が求められ、該係数 K_r が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータを得る処理では、そのBラインデータがタップの中心になるような係数 K_b (K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} , K_{b5} , K_{b6})が求められ、該係数 K_b が用いられて処理が行われる。

【0103】

実際には、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる6つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数 K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} , K_{r5} , K_{r6} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる6つのRラインデータの中の、第1ラインのRラインデータ $\times K_{r1}$ + 第2ラインのRラインデータ $\times K_{r2}$ + 第3ラインのRラインデータ $\times K_{r3}$ + 第4ラインのRラインデータ $\times K_{r4}$ + 第5ラインのRラインデータ $\times K_{r5}$ + 第6ラインのRラインデータ $\times K_{r6}$ により、それが可能になる。

【0104】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる6つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数 K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} , K_{b5} , K_{b6} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる6つのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ $\times K_{b1}$ + 第2ラインのBラインデータ $\times K_{b2}$ + 第3ラインのBラインデータ $\times K_{b3}$ + 第4ラインのBラインデータ $\times K_{b4}$ + 第5ラインのBラインデータ $\times K_{b5}$ + 第6ラインのBラインデータ $\times K_{b6}$ により、それが可能になる。

【0105】

尚、本例の場合、 $Kr1 = 1/32$, $Kr2 = 5/32$, $Kr3 = 10/32$, $Kr4 = 10/32$, $Kr5 = 5/32$, $Kr6 = 1/32$ になり、また、 $Kb1 = 1/32$, $Kb2 = 5/32$, $Kb3 = 10/32$, $Kb4 = 10/32$, $Kb5 = 5/32$, $Kb6 = 1/32$ になる。

【0106】

続いて、このような処理の流れを、図2に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セクタ23に入力される係数Kとして、係数K1乃至K6を前述の係数Kr1乃至Kr6とし、係数K7乃至K12を前述の係数Kb1乃至Kb6とする。

入力ラインデータとなる6つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られる処理では、セクタ23, 27, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ29、及び係数K1乃至K6が用いられて、前述の図4(a)の画素数減少率が1/2の場合の例にて説明したRラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

【0107】

また、入力ラインデータとなる6つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られる処理では、セクタ23, 28, 31、乗算器24, 25、加算器26、ラインバッファ30、及び係数K7乃至K12が用いられて、前述の図4(a)の画素数減少率が1/2の場合の例にて説明したBラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる。

【0108】

以上が、画素数減少率が1/5の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

このような、撮像素子2のスキャン方式がプログレッシブスキャン方式である場合の撮像画像データの縦方向についての処理により、前処理部B5bからは、その処理が行われたRラインデータとBラインデータが交互に出力され、表示のための画像データが得られる。

【0109】

次に、撮像素子2のスキャン方式がインターレーススキャン方式である場合の、前処理部B5bの構成、及び前処理部B5bにより行われる処理の処理内容について説明する。

図6は、その前処理部B5bの構成例である。

同図において、横方向LPF処理部60と横方向画素数変換部61は、撮像画像データの横方向についての処理を行う構成であり、図2に示した横方向LPF処理部21と横方向画素数変換処理部22の構成と同様である。

【0110】

また、セクタ62と、2つの乗算器63, 64と、2つの加算器65, 66と、2つのラインバッファ67, 68は、撮像画像データの縦方向についての処理を行う構成である。尚、この構成により行われる画素数変換処理においても、その縮小率を1/整数とすることで、構成するラインバッファの数を2つに抑え、部品点数の削減及び部品コストの低減を可能にしている。また、セクタ62に入力される係数K1, K2, K3, ..., KNについても、前述したとおりである。

【0111】

次に、上述した構成の前処理部B5bにより行われる処理の処理内容について説明する。

始めに、撮像画像データの横方向についての処理を説明する。

撮像画像データの横方向についての処理では、前述の図3を用いて説明した処理と同様の処理が行われる。但し、本例は、撮像素子2のスキャン方式がインターレーススキャン方式であるので、横方向LPF処理部60に inputs されるラインデータは、まず奇数フィールドのラインデータ（本例ではRラインデータとする）が順に入力され、続いて偶数フィールドのラインデータ（本例ではBラインデータとする）が順に入力されるものである。従って、横方向画素数変換部61からは、撮像画像データの横方向についての処理が行わ

れた、Rラインデータが順に出力され、続いてBラインデータが順に出力される。

【0112】

続いて、撮像画像データの縦方向についての処理を、図7(a), (b) 及び図8(a), (b) を用いて説明する。

図7(a), (b) 及び図8(a), (b) は、画素数減少率がそれぞれ $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ 、 $1/5$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図である。

【0113】

まず、図7(a) を用いて画素数減少率が $1/2$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

同図(a) に示した例は、縦方向の画素数減少率（減少画像サイズ）が $1/2$ であることに応じて、LPF処理に係るフィルタサイズが4タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む画素数変換処理が行われた例である。

【0114】

すなわち、同図(a) に示したように、R1乃至R4のRラインデータから1つのRラインデータを、R3乃至R6のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる4つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B1乃至B4のBラインデータから1つのBラインデータを、B3乃至B6のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる4つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

【0115】

但し、画素数減少率が $1/2$ （偶数）であるので、画素数変換後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心から $1/4$ 上にずれるような係数 K_r （ K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} ）が求められ、該係数 K_r が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理では、そのBラインデータがタップの中心から $1/4$ 下にずれるような係数 K_b （ K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} ）が求められ、該係数 K_b が用いられて処理が行われる。

【0116】

実際には、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる4つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数 K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 上にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる4つのRラインデータの中の、第1ラインのRラインデータ $\times K_{r1}$ + 第2ラインのRラインデータ $\times K_{r2}$ + 第3ラインのRラインデータ $\times K_{r3}$ + 第4ラインのRラインデータ $\times K_{r4}$ により、それが可能になる。

【0117】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる4つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数 K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 下にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる4つのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ $\times K_{b1}$ + 第2ラインのBラインデータ $\times K_{b2}$ + 第3ラインのBラインデータ $\times K_{b3}$ + 第4ラインのBラインデータ $\times K_{b4}$ により、それが可能になる。

【0118】

尚、本例の場合、 $K_{r1} = 3/16$, $K_{r2} = 7/16$, $K_{r3} = 5/16$, $K_{r4} = 1/16$ になり、また、 $K_{b1} = 1/16$, $K_{b2} = 5/16$, $K_{b3} = 7/16$, $K_{b4} = 3/16$ になる。

続いて、このような処理の流れを、図6に示した構成を用いて説明する。但し、本例で

は、セクタ 62 に入力される係数 K として、係数 K_1 乃至 K_4 を前述の係数 K_{r1} 乃至 K_{r4} とし、係数 K_5 乃至 K_8 を前述の係数 K_{b1} 乃至 K_{b4} とする。

【0119】

前述したように、横方向画素数変換処理部 22 からは、撮像画像データの横方向についての処理が行われた、R ラインデータが順に出力され、続いて B ラインデータが順に出力される。

まず、R1 のラインデータは、乗算器 63 によりセクタ 62 から出力された K_1 が乗算され、加算器 65 を介してそのままラインバッファ 67 へ格納される。

【0120】

続く R2 のラインデータは、乗算器 63 によりセクタ 62 から出力された K_2 が乗算され、加算器 65 によりラインバッファ 67 に格納されていたラインデータが加算されてラインバッファ 67 へ格納される。

続く R3 のラインデータは、乗算器 63 によりセクタ 62 から出力された K_3 が乗算され、加算器 65 によりラインバッファ 67 に格納されていたラインデータが加算されてラインバッファ 67 へ格納される。一方で、R3 のラインデータは、乗算器 64 によりセクタ 62 から出力された K_1 が乗算され、加算器 66 を介してそのままラインバッファ 68 へ格納される。

【0121】

続く R4 のラインデータは、乗算器 63 によりセクタ 62 から出力された K_4 が乗算され、加算器 65 によりラインバッファ 67 に格納されていたラインデータが加算されてバッファメモリ 9 へ格納される。これにより、R1 乃至 R4 の R ラインデータから得られた 1 つの R ラインデータがバッファメモリ 9 に格納される。一方で、R4 のラインデータは、乗算器 64 によりセクタ 62 から出力された K_2 が乗算され、加算器 66 によりラインバッファ 68 に格納されていたラインデータが加算されてラインバッファ 68 へ格納される。

【0122】

以下同様にして、出力ラインデータとなる 1 つの R ラインデータが得られる処理毎に、ラインバッファ 67 及び 68 が交互に使用されて、出力ラインデータとなる R ラインデータが全て得られる。

続く B ラインデータについても同様にして、出力ラインデータとなる 1 つの B ラインデータが得られる処理毎に、ラインバッファ 67 及び 68 が交互に使用されて、出力ラインデータとなる B ラインデータが全て得られる。但し、この B ラインデータの処理においては、係数 K_5 乃至 K_8 が使用されて処理が行われる。

【0123】

以上が、画素数減少率が $1/2$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図 7 (b) を用いて画素数減少率が $1/3$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

【0124】

同図 (b) に示した例は、縦方向の画素数減少率（減少画像サイズ）が $1/3$ であることに応じて、LPF 処理に係るフィルタサイズが 6 タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて 2 点補間処理を含む画素数変換処理が行われた例である。

【0125】

すなわち、同図 (b) に示したように、R1 乃至 R6 の R ラインデータから 1 つの R ラインデータを、R4 乃至 R9 の R ラインデータから 1 つの R ラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる 6 つの R ラインデータから出力ラインデータとなる 1 つの R ラインデータが得られるように処理が行われ、また、B2 乃至 B7 の B ラインデータから 1 つの B ラインデータを、B5 乃至 B10 の B ラインデータから 1 つの B ラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる 6 つの B ラインデータから出力ラインデータ

となる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

【0126】

但し、画素数減少率が $1/3$ （ $1/3$ ）であるので、画素数変換後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心になるような係数 K_r （ K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} , K_{r5} , K_{r6} ）が求められ、該係数 K_r が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理では、そのBラインデータがタップの中心になるような係数 K_b （ K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} , K_{b5} , K_{b6} ）が求められ、該係数 K_b が用いられて処理が行われる。

【0127】

実際には、出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる6つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数 K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} , K_{r5} , K_{r6} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることができる。

【0128】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる6つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数 K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} , K_{b5} , K_{b6} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることができる。

【0129】

尚、本例の場合、 $K_{r1}=1/32$, $K_{r2}=5/32$, $K_{r3}=10/32$, $K_{r4}=10/32$, $K_{r5}=5/32$, $K_{r6}=1/32$ になり、また、 $K_{b1}=1/32$, $K_{b2}=5/32$, $K_{b3}=10/32$, $K_{b4}=10/32$, $K_{b5}=5/32$, $K_{b6}=1/32$ になる。

【0130】

続いて、このような処理の流れを、図6に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクタ62に入力される係数 K として、係数 K_1 乃至 K_6 を、前述の係数 K_{r1} 乃至 K_{r6} （係数 K_{b1} 乃至 K_{b6} でもある）とする。

入力ラインデータとなるR1乃至R6のラインデータについては、乗算器63、加算器65、ラインバッファ67、及び係数 K_1 乃至 K_6 が用いられて、前述の図7(a)の画素数減少率が $1/2$ の場合の例にて説明したR1乃至R4のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

【0131】

また、入力ラインデータとなるR4乃至R9のラインデータについては、乗算器64、加算器66、ラインバッファ68、及び係数 K_1 乃至 K_6 が用いられて、前述の図7(a)の画素数減少率が $1/2$ の場合の例にて説明したR3乃至R6のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

【0132】

以下同様に、出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られる処理毎に、ラインバッファ67及び68が交互に使用されて、出力ラインデータとなるRラインデータが全て得られる。

続くBラインデータについても同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるBラインデータが全て得られる。

【0133】

以上が、画素数減少率が $1/3$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図8(a)を用いて画素数減少率が $1/4$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

【0134】

同図(a)に示した例は、縦方向の画素数減少率（減少画像サイズ）が $1/4$ であることに応じて、LPF処理に係るフィルタサイズが8タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて2点補間処理を含む画素数変換処理が行われた例である。

【0135】

すなわち、同図(a)に示したように、R1乃至R8のRラインデータから1つのRラインデータを、R5乃至R12のRラインデータから1つのRラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる8つのRラインデータから出力ラインデータとなる1つのRラインデータが得られるように処理が行われ、また、B2乃至B9のBラインデータから1つのBラインデータを、B6乃至B13のBラインデータから1つのBラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる8つのBラインデータから出力ラインデータとなる1つのBラインデータが得られるように処理が行われる。

【0136】

但し、画素数減少率が $1/4$ （偶数 $1/4$ ）であるので、画素数変換後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理では、そのRラインデータがタップの中心から $1/4$ 上にずれるような係数 K_r （ K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} , K_{r5} , K_{r6} , K_{r7} , K_{r8} ）が求められ、該係数 K_r が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理では、そのBラインデータがタップの中心から $1/4$ 下にずれるような係数 K_b （ K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} , K_{b5} , K_{b6} , K_{b7} , K_{b8} ）が求められ、該係数が用いられて処理が行われる。

【0137】

実際には、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる8つのRラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数 K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} , K_{r5} , K_{r6} , K_{r7} , K_{r8} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 上にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる8つのRラインデータの中の、第1ラインのRラインデータ $\times K_{r1}$ + 第2ラインのRラインデータ $\times K_{r2}$ + 第3ラインのRラインデータ $\times K_{r3}$ + 第4ラインのRラインデータ $\times K_{r4}$ + 第5ラインのRラインデータ $\times K_{r5}$ + 第6ラインのRラインデータ $\times K_{r6}$ + 第7ラインのRラインデータ $\times K_{r7}$ + 第8ラインのRラインデータ $\times K_{r8}$ により、それが可能になる。

【0138】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる8つのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数 K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} , K_{b5} , K_{b6} , K_{b7} , K_{b8} をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心から $1/4$ 下にずらすことが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる8つのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ $\times K_{b1}$ + 第2ラインのBラインデータ $\times K_{b2}$ + 第3ラインのBラインデータ $\times K_{b3}$ + 第4ラインのBラインデータ $\times K_{b4}$ + 第5ラインのBラインデータ $\times K_{b5}$ + 第6ラインのBラインデータ $\times K_{b6}$ + 第7ラインのBラインデータ $\times K_{b7}$ + 第8ラインのBラインデータ $\times K_{b8}$ により、それが可能になる。

【0139】

続いて、このような処理の流れを、図6に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セレクト62に入力される係数 K として、係数 $K1$ 乃至 $K8$ を前述の係数 K_{r1} 乃至 K_{r8} とし、係数 $K9$ 乃至 $K16$ を前述の係数 K_{b1} 乃至 K_{b8} とする。

入力ラインデータとなるR1乃至R8のラインデータについては、乗算器63、加算器65、ラインバッファ67、及び係数 $K1$ 乃至 $K8$ が用いられて、前述の図7(a)の画素数減少率が $1/2$ の場合の例にて説明したR1乃至R4のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるRラインデータが得られる。

【0140】

また、入力ラインデータとなる R 5 乃至 R 12 のラインデータについては、乗算器 6 4、加算器 6 6、ラインバッファ 6 8、及び係数 K 1 乃至 K 8 が用いられて、前述の図 7 (a) の画素数減少率が $1/2$ の場合の例にて説明した R 3 乃至 R 6 のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなる R ラインデータが得られる。

【0141】

以下同様に、出力ラインデータとなる 1 つの R ラインデータが得られる処理毎に、ラインバッファ 6 7 及び 6 8 が交互に使用されて、出力ラインデータとなる R ラインデータが全て得られる。

続く B ラインデータについても同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなる B ラインデータが全て得られる。但し、この B ラインデータの処理においては、係数 K 9 乃至 K 18 が用いられて処理が行われる。

【0142】

以上が、画素数減少率が $1/4$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

続いて、図 8 (b) を用いて画素数減少率が $1/5$ の場合の、撮像画像データの縦方向についての処理について説明する。

【0143】

同図 (a) に示した例は、縦方向の画素数減少率（減少画像サイズ）が $1/5$ であることに応じて、LPF 処理に係るフィルタサイズが 10 タップとされ、また補間を行う画素位置の影響が適正になるよう画素等の組み合わせが選択されて 2 点補間処理を含む画素数変換処理が行われた例である。

【0144】

すなわち、同図 (b) に示したように、R 1 乃至 R 10 の R ラインデータから 1 つの R ラインデータを、R 6 乃至 R 15 の R ラインデータから 1 つの R ラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる 10 ラインの R ラインデータから出力ラインデータとなる 1 つの R ラインデータが得られるように処理が行われ、また、B 3 乃至 B 12 の B ラインデータから 1 つの B ラインデータを、B 8 乃至 B 17 の B ラインデータから 1 つの B ラインデータを、といった具合に、入力ラインデータとなる 10 ラインの B ラインデータから出力ラインデータとなる 1 つの B ラインデータが得られるように処理が行われる。

【0145】

但し、画素数減少率が $1/5$ （奇数）であるので、画素数変換後の画素位置関係を考慮して、出力ラインデータとなる R ラインデータが得られる処理では、その R ラインデータがタップの中心になるような係数 K_r (K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} , K_{r5} , K_{r6} , K_{r7} , K_{r8} , K_{r9} , K_{r10}) が求められ、該係数 K_r が用いられて処理が行われる。また、出力ラインデータとなる B ラインデータが得られる処理では、その B ラインデータがタップの中心になるような係数 K_b (K_{b1} , K_{b2} , K_{b3} , K_{b4} , K_{b5} , K_{b6} , K_{b7} , K_{b8} , K_{b9} , K_{b10}) が求められ、該係数が用いられて処理が行われる。

【0146】

実際には、出力ラインデータとなる R ラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる 10 ラインの R ラインデータの中の各ラインデータに、対応する係数 K_r (K_{r1} , K_{r2} , K_{r3} , K_{r4} , K_{r5} , K_{r6} , K_{r7} , K_{r8} , K_{r9} , K_{r10}) をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる 10 ラインの R ラインデータの中の、第 1 ラインの R ラインデータ $\times K_{r1}$ + 第 2 ラインの R ラインデータ $\times K_{r2}$ + 第 3 ラインの R ラインデータ $\times K_{r3}$ + 第 4 ラインの R ラインデータ $\times K_{r4}$ + 第 5 ラインの R ラインデータ $\times K_{r5}$ + 第 6 ラインの R ラインデータ $\times K_{r6}$ + 第 7 ラインの R ラインデータ $\times K_{r7}$ + 第 8 ラインの R ラインデータ $\times K_{r8}$ + 第 9 ラインの R ラインデータ $\times K_{r9}$ + 第 10 ラインの R ラインデータ $\times K_{r10}$ により、それが可能になる。

【0147】

また、同様にして、出力ラインデータとなるBラインデータが得られる処理において、入力ラインデータとなる10ラインのBラインデータの各ラインデータに、対応する係数 $Kb1$, $Kb2$, $Kb3$, $Kb4$, $Kb5$, $Kb6$, $Kb7$, $Kb8$, $Kb9$, $Kb10$ をそれぞれ掛けて、それらの和を求めることにより、タップの中心にすることが可能になる。すなわち、入力ラインデータとなる10ラインのBラインデータの中の、第1ラインのBラインデータ $\times Kb1$ + 第2ラインのBラインデータ $\times Kb2$ + 第3ラインのBラインデータ $\times Kb3$ + 第4ラインのBラインデータ $\times Kb4$ + 第5ラインのBラインデータ $\times Kb5$ + 第6ラインのBラインデータ $\times Kb6$ + 第7ラインのBラインデータ $\times Kb7$ + 第8ラインのBラインデータ $\times Kb8$ + 第9ラインのBラインデータ $\times Kb9$ + 第10ラインのBラインデータ $\times Kb10$ により、それが可能になる。

【0148】

続いて、このような処理の流れを、図6に示した構成を用いて説明する。但し、本例では、セクタ62に入力される係数 K として、係数 $K1$ 乃至 $K10$ を前述の係数 $Kr1$ 乃至 $Kr10$ とし、係数 $K11$ 乃至 $K20$ を前述の係数 $Kb1$ 乃至 $Kb10$ とする。

入力ラインデータとなる $R1$ 乃至 $R10$ のラインデータについては、乗算器63、加算器65、ラインバッファ67、及び係数 $K1$ 乃至 $K10$ が用いられて、前述の図7(a)の画素数減少率が $1/2$ の場合の例にて説明した $R1$ 乃至 $R4$ のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなる R ラインデータが得られる。

【0149】

また、入力ラインデータとなる $R6$ 乃至 $R15$ のラインデータについては、乗算器64、加算器66、ラインバッファ68、及び係数 $K1$ 乃至 $K10$ が用いられて、前述の図7(a)の画素数減少率が $1/2$ の場合の例にて説明した $R3$ 乃至 $R6$ のラインデータについての処理の流れと同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなる R ラインデータが得られる。

【0150】

以下同様に、出力ラインデータとなる1つの R ラインデータが得られる処理毎に、ラインバッファ67及び68が交互に使用されて、出力ラインデータとなる R ラインデータが全て得られる。

続くBラインデータについても同様にして処理が行われ、出力ラインデータとなるBラインデータが全て得られる。但し、このBラインデータの処理においては、係数 $K11$ 乃至 $K20$ が用いられて処理が行われる。

【0151】

以上が、画素数減少率が $1/5$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理である。

このような、撮像素子2のスキャン方式がインターレーススキャン方式である場合の撮像画像データの縦方向についての処理により、前処理部B5bからは、その処理が行われた、 R ラインデータが順に出力され、続いてBラインデータが順に出力され、表示のための画像データが得られる。

【0152】

尚、上述した撮像画像データの縦方向についての処理において、使用する係数 K を少なくするため、重複する係数を1つの係数 K として処理するようにしても良い。

また、上述した撮像画像データの縦方向についての処理においては、画素数減少率が $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$ の場合を例に説明したが、その他の画素数減少率（但し、 $1/\text{整数}$ ）を適用して処理するようにしても良い。

【0153】

また、本実施形態では、表示のための画像データからインデックス画像データを生成する処理を、画像処理部5の処理部5cが行うものであったが、この処理を行うための構成を新たに設けるようにしても良い。

図9は、そのような場合の画像処理部5の構成例である。

【0154】

同図に示したように、画像処理部5は、表示のための画像データからインデックス画像データを生成する処理を行うための構成として、新たに前処理部C5dを備えている。A/D部4から出力された撮像画像データは、前処理部A5a及び前処理部B5bに入力されると共に、前処理部C5dにも入力される。

【0155】

前処理部C5dは、前処理部A5aにより行われる前処理と並列して処理を可能になるとともに、撮像画像データから表示のための画像データよりもデータ数の少ないインデックス画像データを生成する、といった処理を行う。尚、この前処理部C5dにより行われる処理では、例えば、前述の前処理部B5bにより行われる処理と同様の処理等を行うことにより、そのインデックス画像データを生成するようにしても良い。このインデックス画像データは、バッファメモリ9に記録される。

【0156】

また、本実施形態において、横方向画素数変換処理部22（又は61）が行う、画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を、同時化処理と間引き処理により実現するようにしても良い。

このような処理を行う横方向画素数変換部について、図10(a), (b), (c)を用いて説明する。

【0157】

同図(a)は、その横方向画素数変換部の構成例である。

同図(a)に示したように、横方向画素数変換部71は、同時化処理部71aと間引き処理部71bにより構成される。同時化処理部71aは、横方向LPF処理部21（又は60）の出力ラインデータを同時化する処理を行い、間引き処理部71bは、該同時化されたラインデータを間引く処理を行う。

【0158】

同図(b)は、同時化処理部71aにより行われる同時化処理を説明する図である。同図(b)上段のLPF画像とは、同時化処理部71aの入力ラインデータ（横方向LPF処理部21（又は60）の出力ラインデータ）を示し、同図(b)下段の同時化画像とは、同時化処理部71aの出力ラインデータを示している。尚、同図(b)では、説明の便宜のため、R、Gからなるラインデータを例に説明するが、G、Bからなるラインデータについても同様に処理が行われる（同図(c)において同じ）。

【0159】

同図(b)に示したように、同時化処理では、同時化処理部71aの入力ラインデータの同色隣接2画素の1:3内分点、3:1内分点を求めることにより同時化が行われ、同時化処理部71aの出力ラインデータが得られる。

すなわち、R画素の場合には、

$$R(n)a = \{3 \times R(n) + R(n+1)\} / 4$$

$$R(n)b = \{R(n) + 3 \times R(n+1)\} / 4$$

により求められる（但し、nは負でない整数）。G画素についても同様に処理が行われる。

【0160】

同図(c)は、間引き処理部71bにより行われる間引き処理を説明する図である。同図(c)上段の同時化画像とは、間引き処理部71bの入力ラインデータ（同時化処理部71aの出力ラインデータ）を示し、同図(c)下段の間引き画像とは、間引き処理部71bの出力ラインデータを示している。但し、同図(c)は、画素数減少率を1/3とした場合の例である。

【0161】

同図(c)に示したように、画素数減少率が1/3であることに応じて間引きが行われて間引き画像が得られる。

以上のような横方向画素数変換部の構成によっても、画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を実現することができる。

【0162】

また、本実施形態では、前処理部 B 5 b の構成として、図 2, 図 6 を、また前処理部 B 5 b により行われる処理を、図 4 (a), (b), 図 5 (a), (b), 図 7 (a), (b), 図 8 (a), (b) を用いて説明したが、部品点数の削減等を考慮しないのであれば、その構成及びその処理は、これらに限定されるものではなく、その他の構成及び処理を適用するようにしても良い。

【0163】

また、本実施形態では、撮像素子 2 に用いられるフィルタとして原色フィルタを適用したが、補色タイプのフィルタ（補色フィルタ）を適用するようにしても良く、その場合も同様にして処理が行われる。

以上、本発明の電子カメラ装置及びその画像処理方法について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良及び変更を行っても良いのはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【0164】

【図 1】 本発明の一実施の形態に係る電子カメラ装置の一例である電子カメラの構成例である。

【図 2】 フィルタ処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を行う前処理部の構成例である。

【図 3】 (a), (b), (c), (d) は、撮像画像データの横方向についての処理を説明する図である。

【図 4】 (a) は画素数減少率が $1/2$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図、(b) は画素数減少率が $1/3$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図である。

【図 5】 (a) は画素数減少率が $1/4$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図、(b) は画素数減少率が $1/5$ の場合の撮像画像データの縦方向についての処理例を示した図である。

【図 6】 フィルタ処理及び画素数変換後の画素位置関係を考慮した補間処理を含む画素数変換処理を行う前処理部の他の構成例である。

【図 7】 (a) は画素数減少率が $1/2$ の場合の撮像画像データの縦方向についての他の処理例を示した図、(b) は画素数減少率が $1/3$ の場合の撮像画像データの縦方向についての他の処理例を示した図である。

【図 8】 (a) は画素数減少率が $1/4$ の場合の撮像画像データの縦方向についての他の処理例を示した図、(b) は画素数減少率が $1/5$ の場合の撮像画像データの縦方向についての他の処理例を示した図である。

【図 9】 画像処理部の他の構成例である。

【図 10】 (a), (b), (c) は、他の構成による横方向画素数変換部を説明する図である。

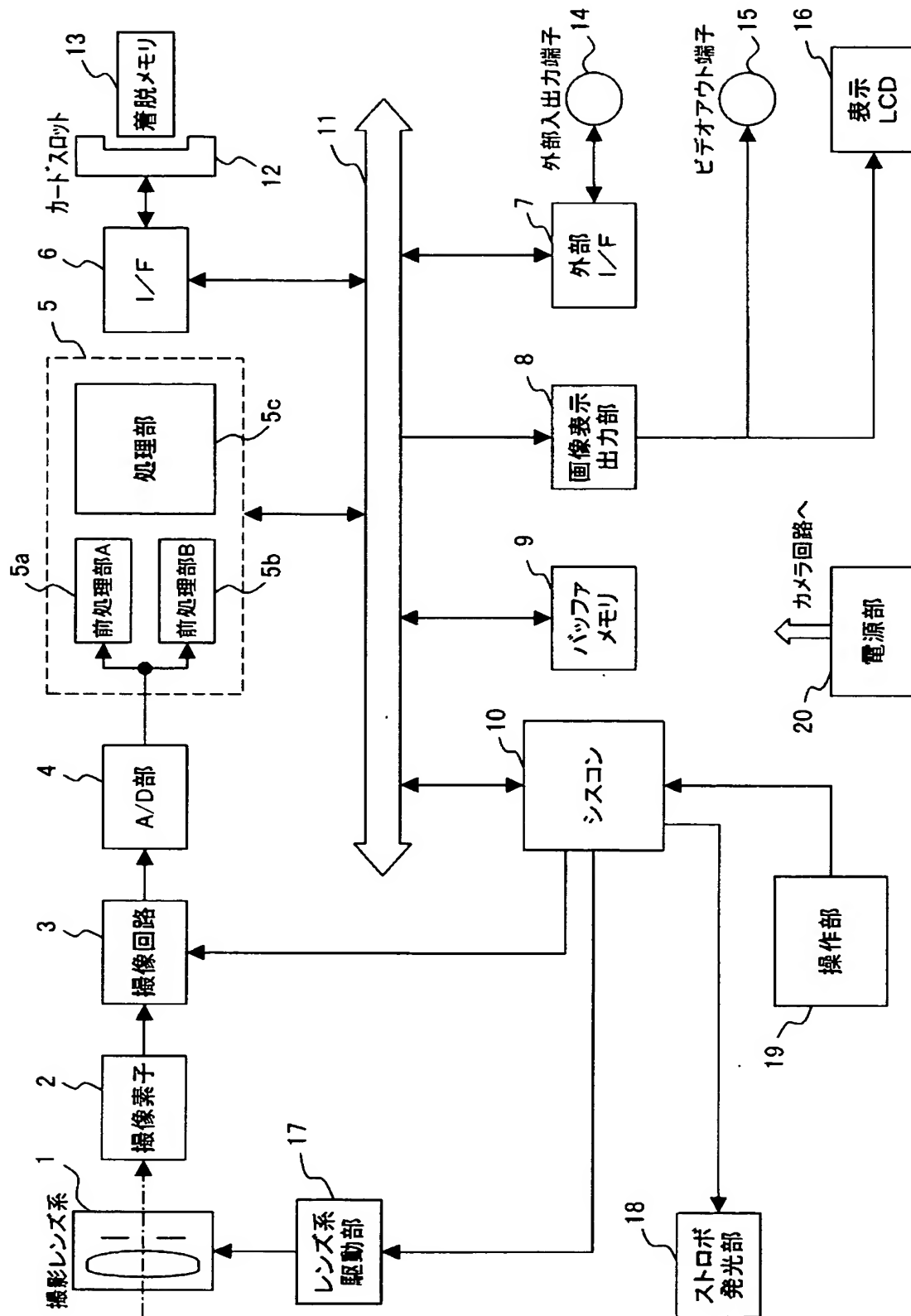
【符号の説明】

【0165】

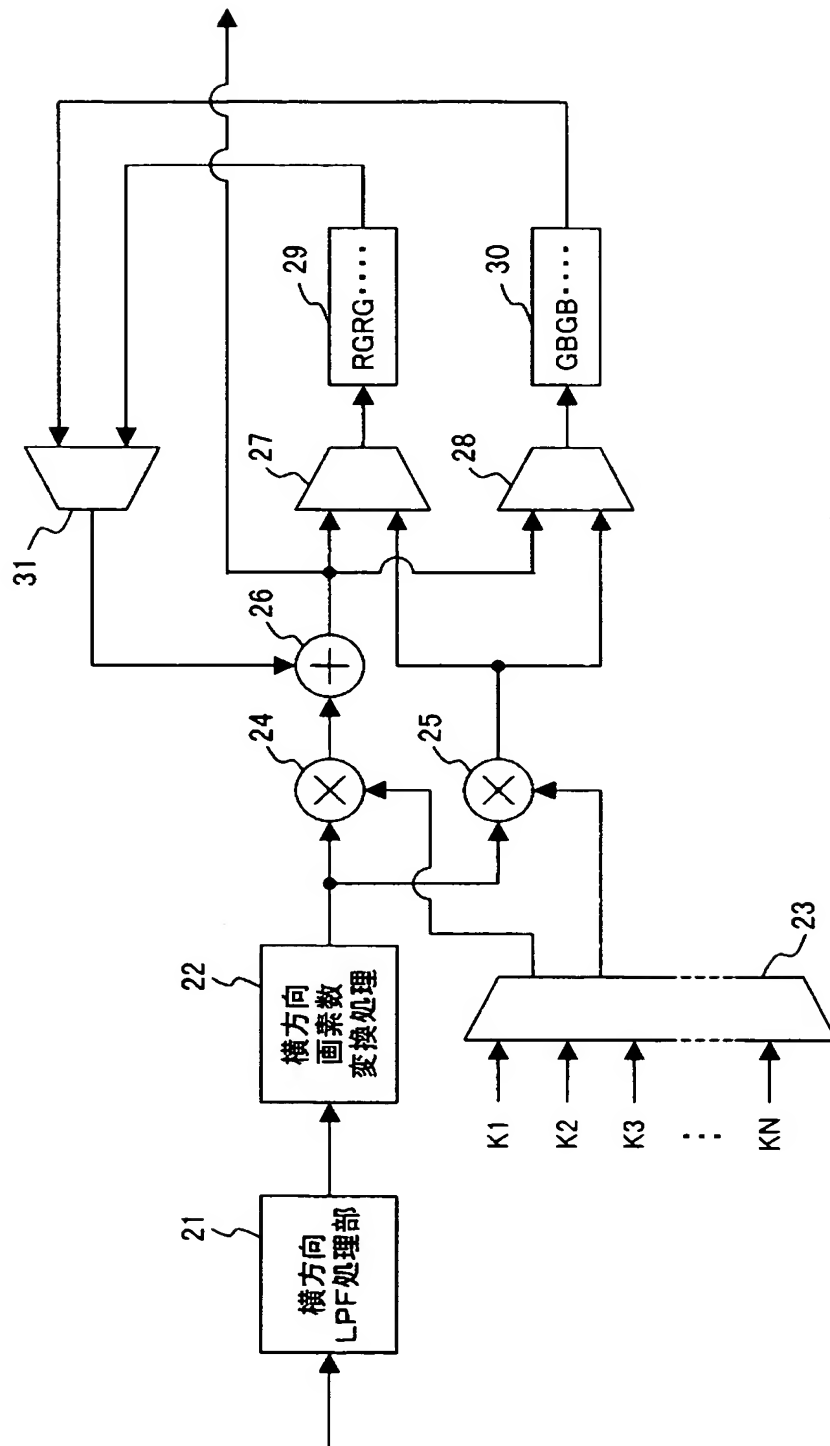
- 1 撮影レンズ系
- 2 撮像素子
- 3 撮像回路
- 4 A/D 部
- 5 画像処理部
- 5 a, 5 b 前処理部
- 5 c 処理部
- 5 d 前処理部

6	I / F
7	外部 I / F
8	画像表示出力部
9	バッファメモリ
1 0	シスコン
1 1	バス
1 2	カードスロット
1 3	着脱メモリ
1 4	外部入出力端子
1 5	ビデオアウト端子
1 6	表示 L C D
1 7	レンズ系駆動部
1 8	ストロボ発光部
1 9	操作部
2 0	電源部
2 1	横方向 L P F 処理部
2 2	横方向画素数変換処理部
2 3	セレクタ
2 4, 2 5	乗算器
2 6	加算器
2 7, 2 8	セレクタ
2 9, 3 0	ラインバッファ
3 1	セレクタ
3 2, 3 3, 3 4, 3 5	画素
3 6, 3 7	画素
3 8, 3 9, 4 0	画素
4 1, 4 2, 4 1', 4 2'	画素
4 3	画素
4 6, 4 7, 4 8	画素
4 9	画素
5 0, 5 1, 5 2	画素
5 3	画素
6 0	横方向 L P F 処理部
6 1	横方向画素数変換処理部
6 2	セレクタ
6 3, 6 4	乗算器
6 5, 6 6	加算器
6 7, 6 8	ラインバッファ
7 1	横方向画素数変換処理部
7 1 a	同時化処理部
7 1 b	間引き処理部

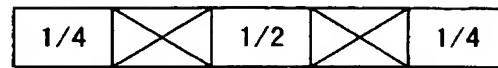
【書類名】 図面
【図 1】



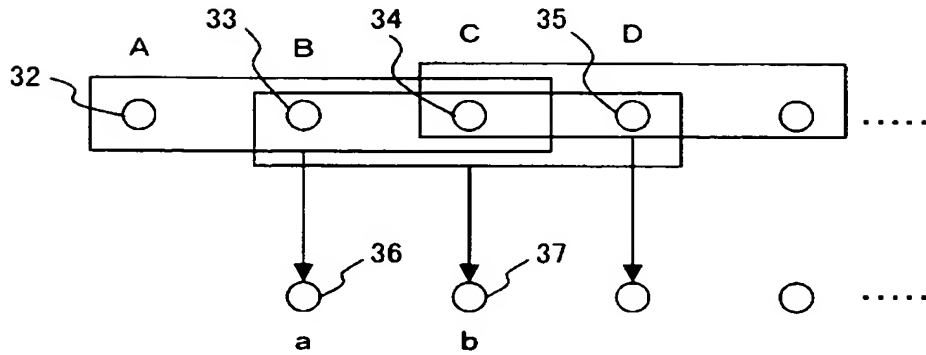
【図 2】



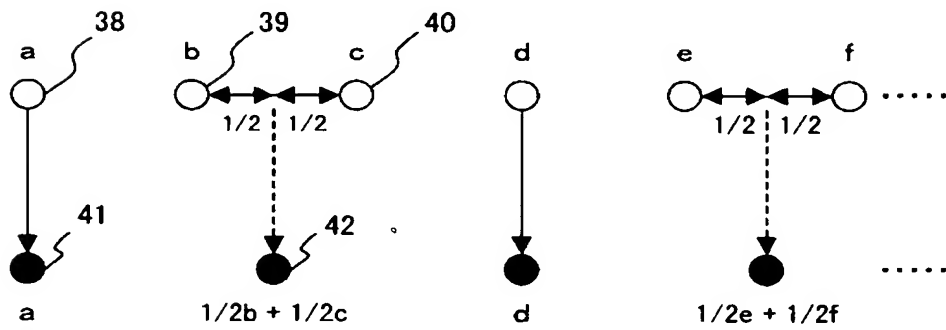
【図 3】



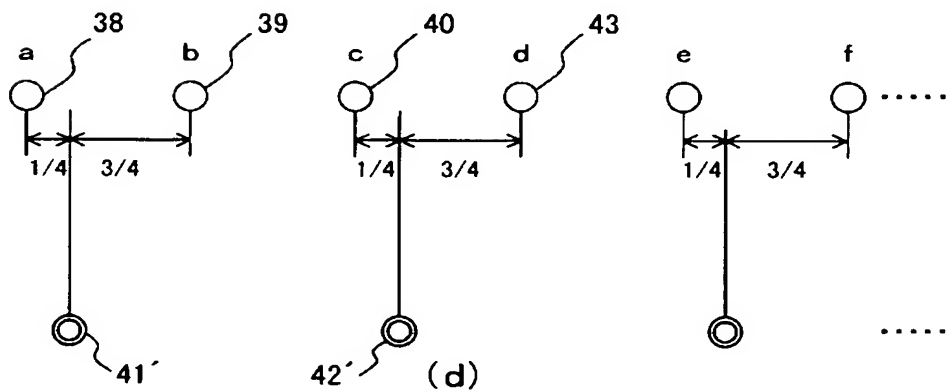
(a)



(b)

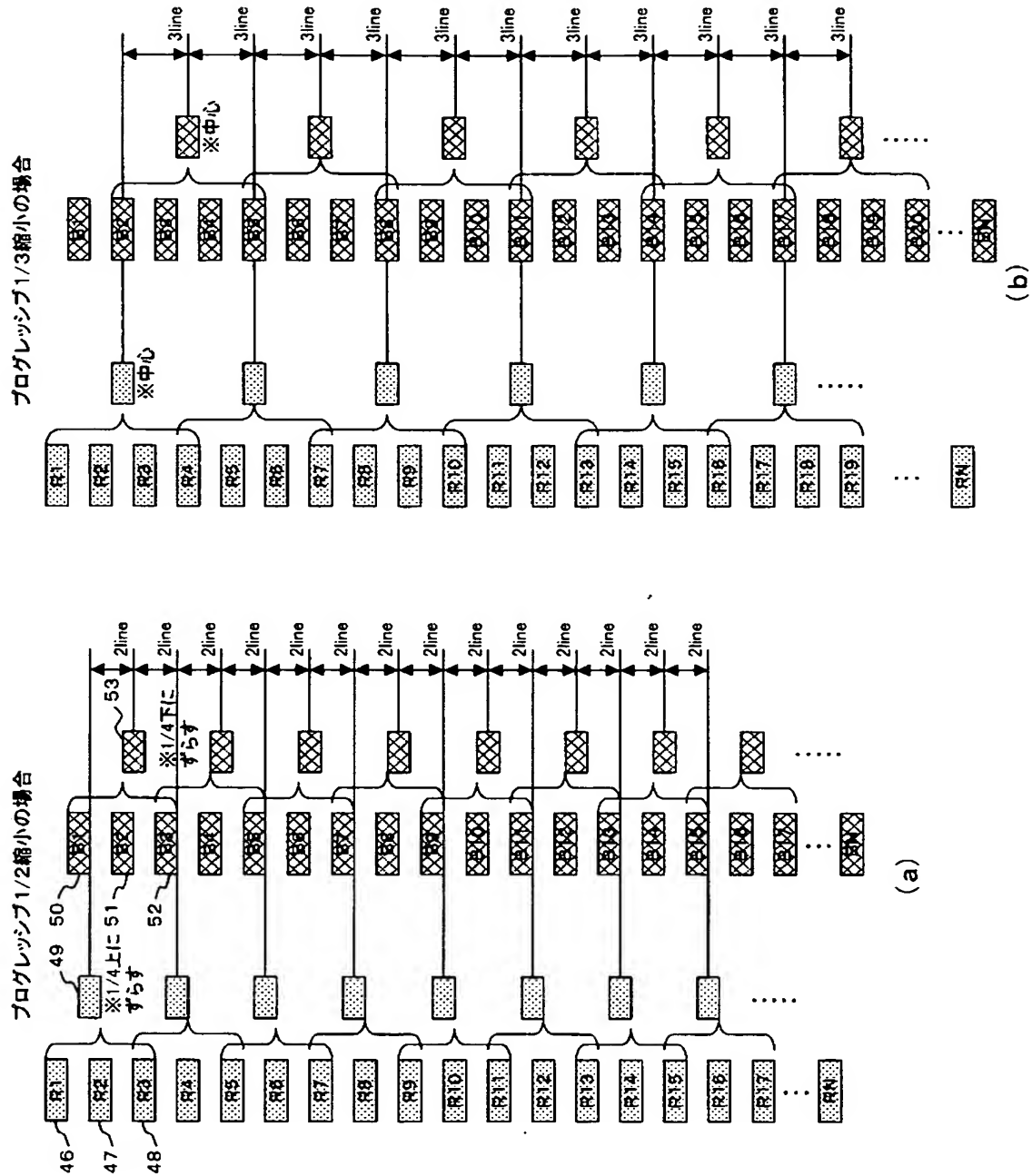


(c)

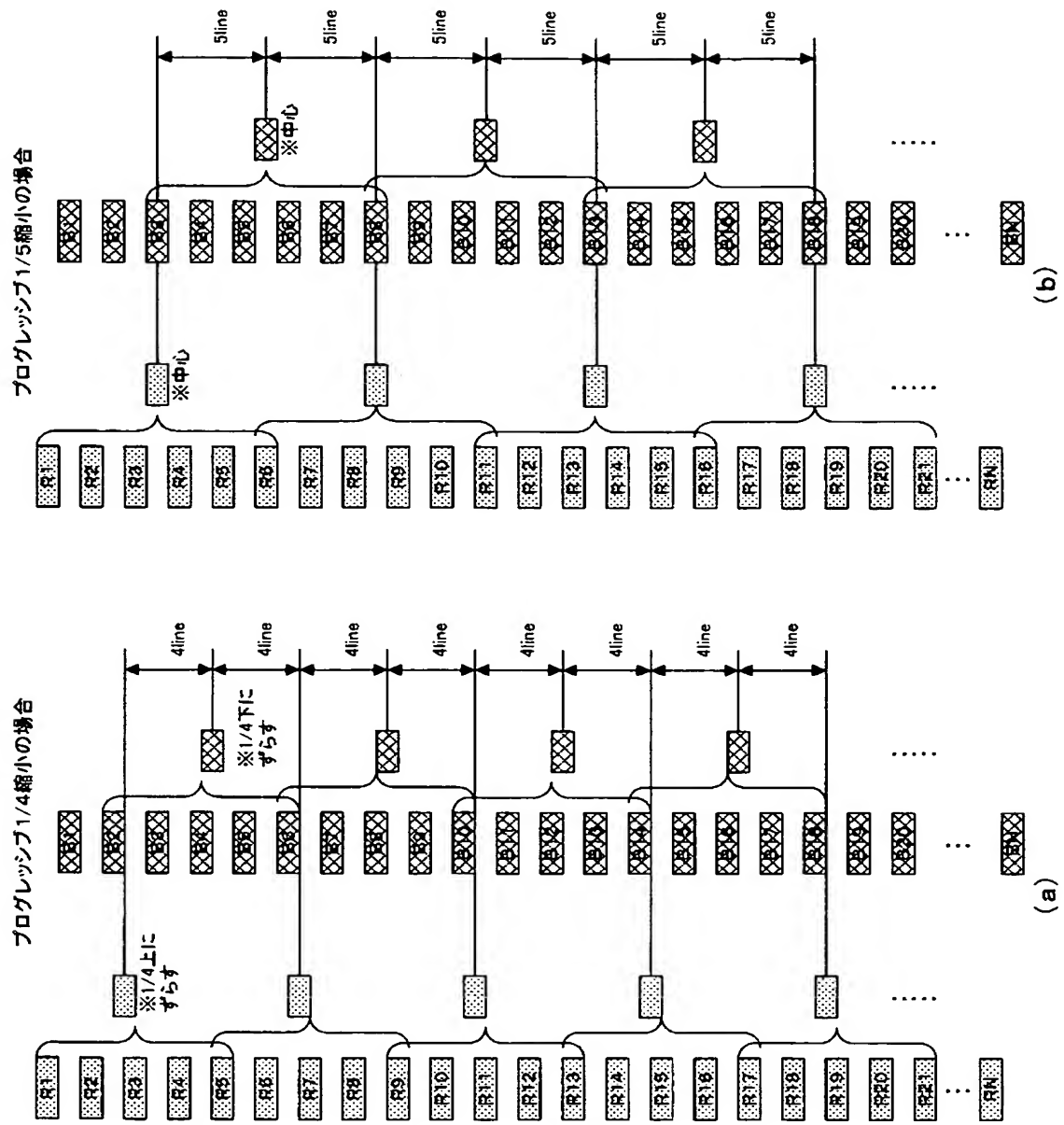


(d)

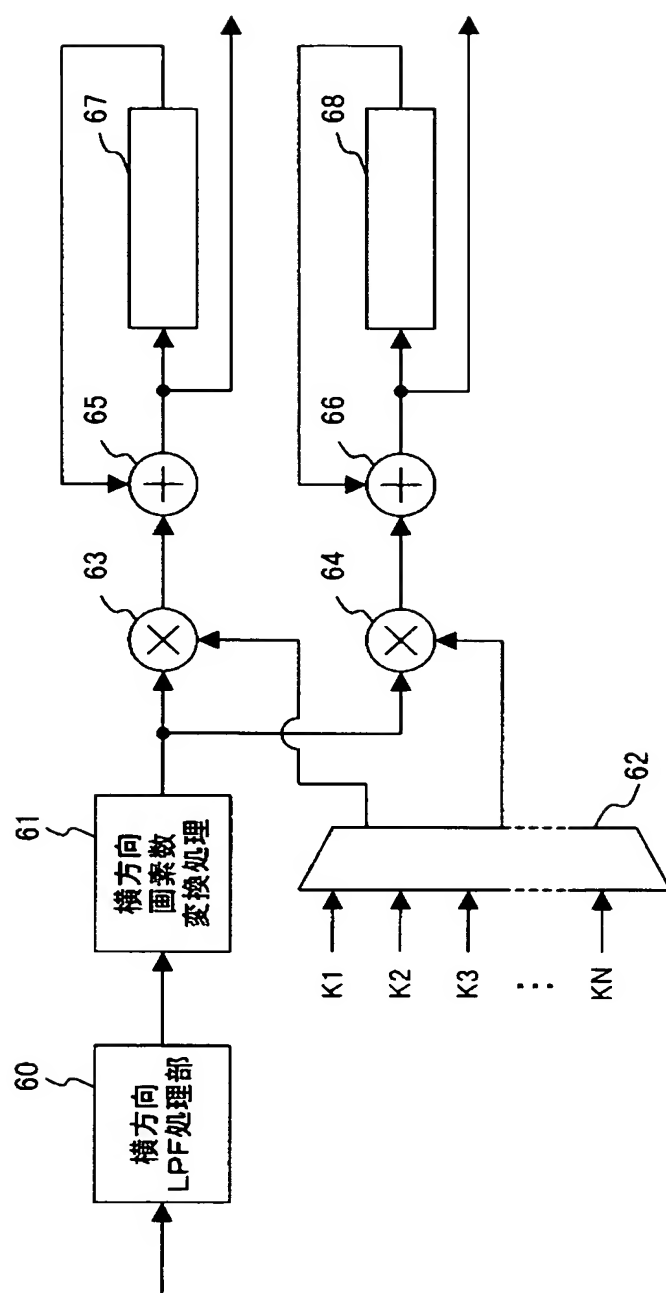
【図 4】



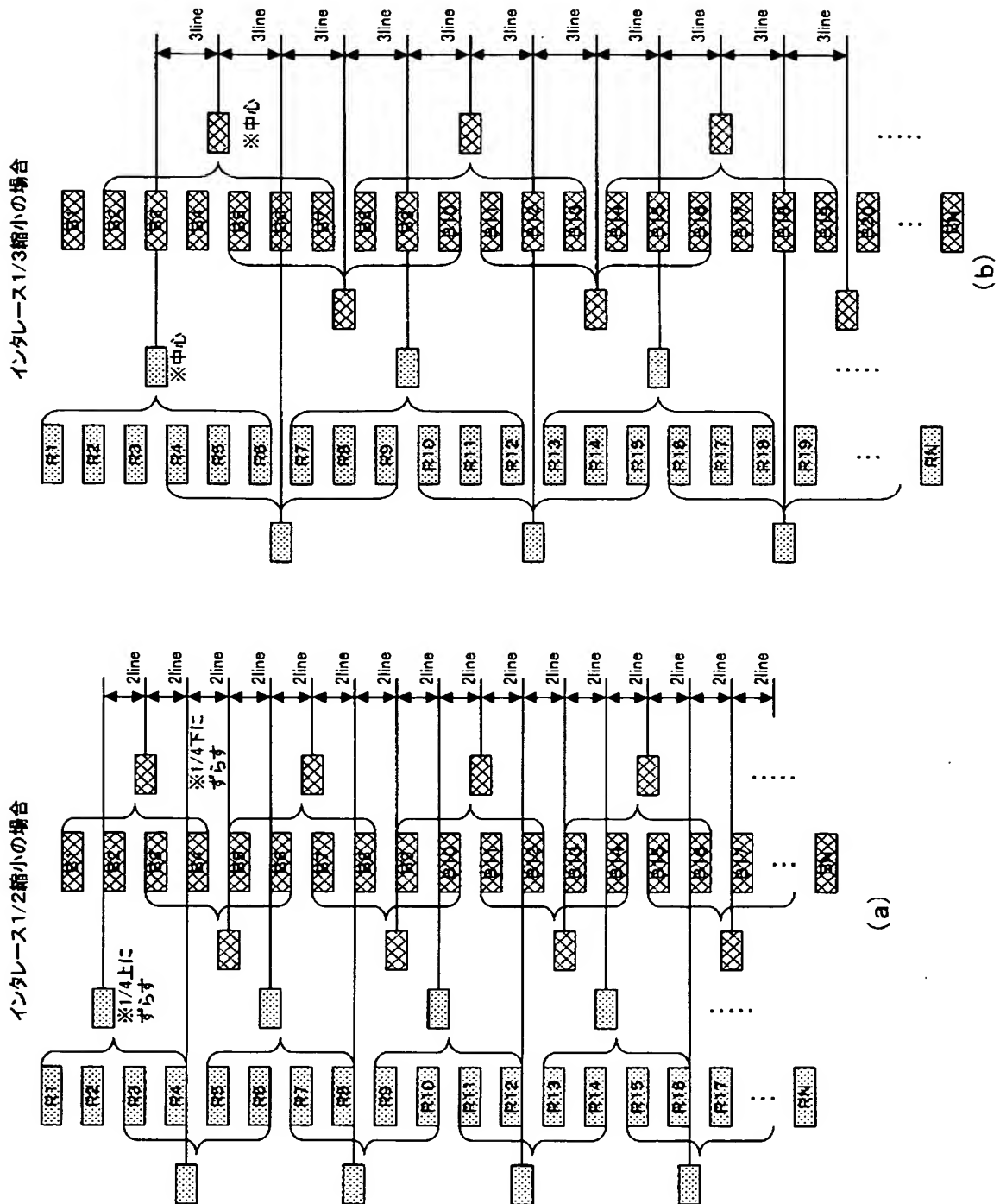
【図 5】



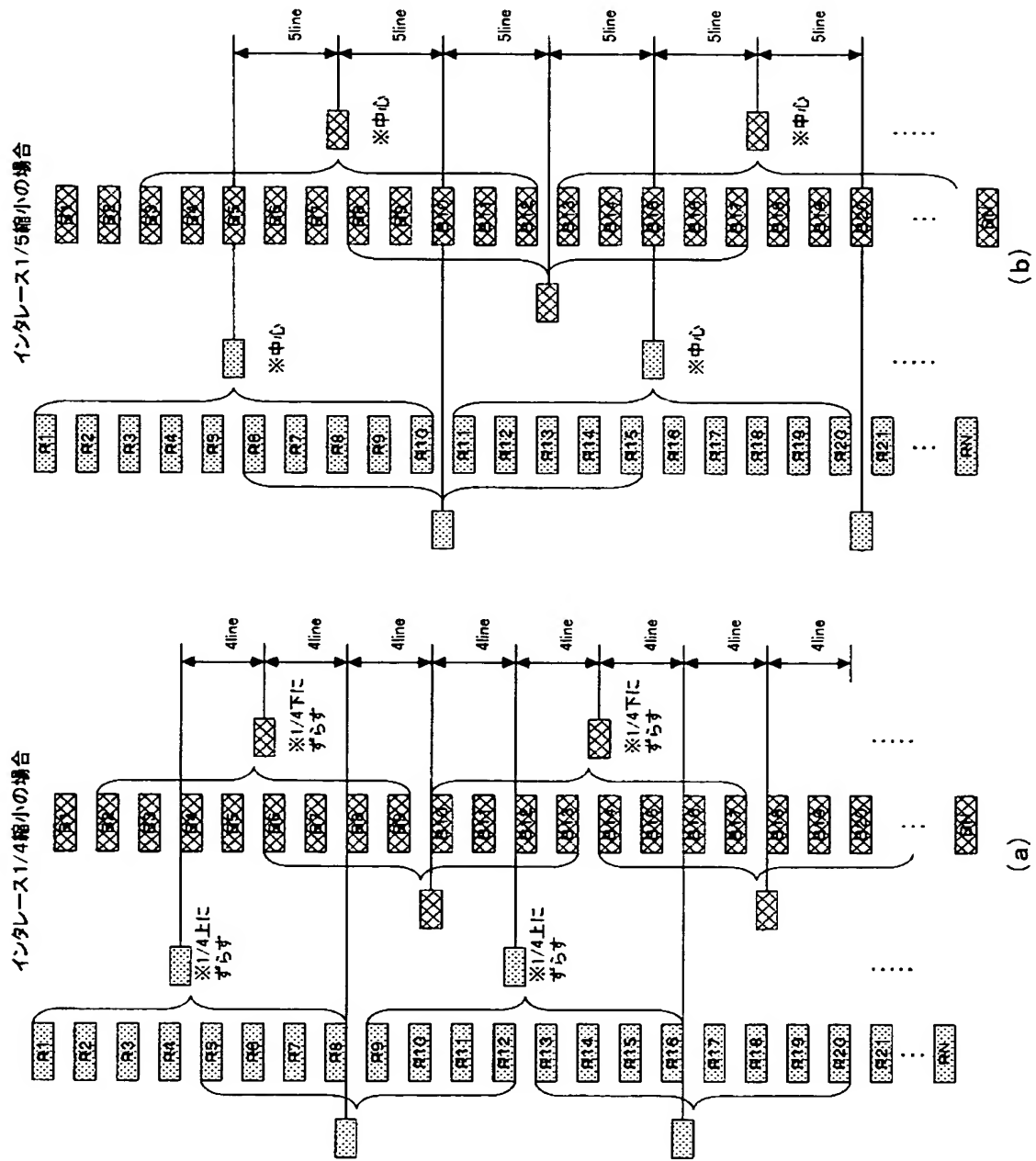
【図 6】



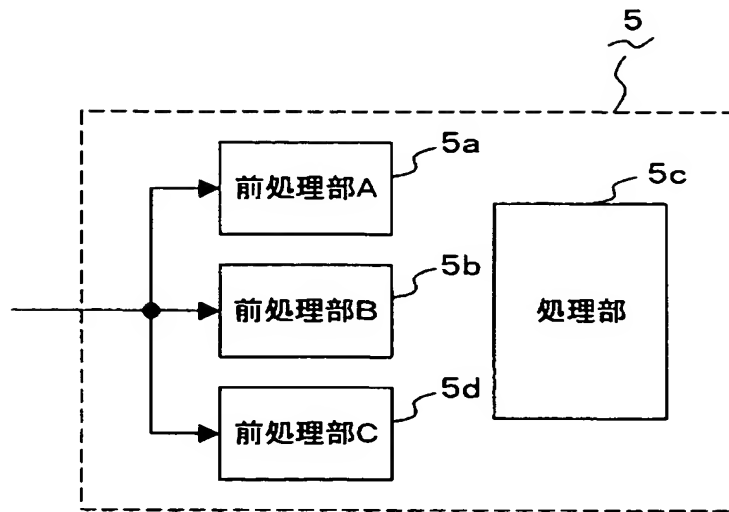
【図 7】



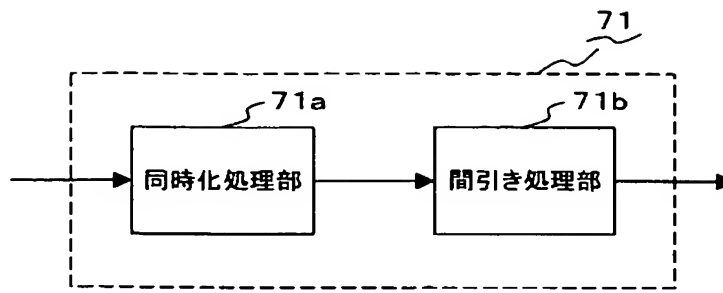
【図 8】



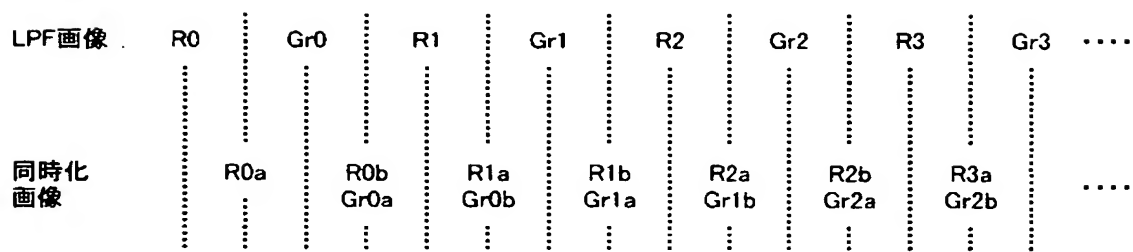
【図 9】



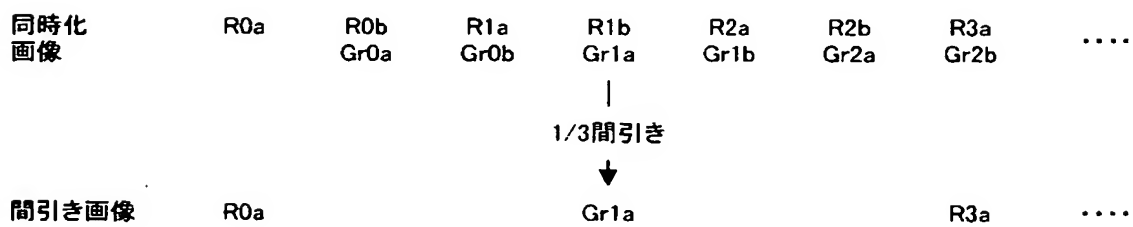
【図 10】



(a)



(b)



(c)

【書類名】要約書

【要約】

【課題】撮影直後に、その撮影画像を高速に確認表示する。

【解決手段】電子カメラ装置において、撮像して得られた画像信号をA/D変換して撮像画像データを得るA/D部4と、その撮像画像データから記録のための画像データを生成するための前処理を行う前処理部A5aと、前処理部A5aによる前処理と並列して処理を可能になされると共に、その撮像画像データからその記録のための画像データよりもデータ数の少ない表示のための画像データを生成するためにフィルタ処理及び画素数変換処理を含む前処理を行う前処理部B5bと、前処理部A5aにより前処理された画像データ及び前処理部B5bにより前処理された画像データを共に一時記憶するバッファメモリ9と、それに記憶された記録及び表示のための画像データを基に、前記撮像画像データに係る記録及び表示を行うための画像処理を行う処理部5cと、を有する。

【選択図】図1

特願 2 0 0 3 - 3 1 0 5 8 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社